



9462-015

CERTIFIED COPY OF
PRIORITY DOCUMENT

대한민국 특허청
KOREAN INDUSTRIAL
PROPERTY OFFICE

별첨 사본은 아래 출원의 원본과 동일함을 증명함.

This is to certify that the following application annexed hereto
is a true copy from the records of the Korean Industrial
Property Office.

출원 번호 : 특허출원 2000년 제 984 호
Application Number

출원 년 월 일 : 2000년 01월 10일
Date of Application

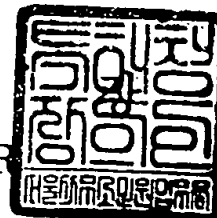
출원 인 : 삼성전자 주식회사
Applicant(s)



2000 년 07 월 28 일

특 허 청

COMMISSIONER



【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0021
【제출일자】	2000.01.10
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	부호분할다중접속 통신시스템의 공통패킷채널 통신 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR COMMUNICATING USING COMMON PACKET CHANNEL IN CDMA SYATEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성일
【성명의 영문표기】	PARK, Seong I I I
【주민등록번호】	680519-1481421
【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 설악아파트 859동 2206호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문희찬
【성명의 영문표기】	MOON, Hi Chan
【주민등록번호】	691025-1019213
【우편번호】	138-040
【주소】	서울특별시 송파구 풍납동 391번지 극동아파트 2동 501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최호규
【성명의 영문표기】	CHOI, Ho Kyu

【주민등록번호】	681204-1787524
【우편번호】	137-030
【주소】	서울특별시 서초구 잠원동 56-2 신반포27차 351-603
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황승오
【성명의 영문표기】	HWANG,Sung Oh
【주민등록번호】	720911-1405224
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 벽산아파트 203-501
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	구창회
【성명의 영문표기】	K00,Chang Hoi
【주민등록번호】	680620-1046313
【우편번호】	463-060
【주소】	경기도 성남시 분당구 이매동 124 한신아파트 205동 1105호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이현우
【성명의 영문표기】	LEE,Hyun Woo
【주민등록번호】	630220-1709811
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 택산 아파트 806동 901호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성호
【성명의 영문표기】	CHOI,Sung Ho
【주민등록번호】	700405-1268621
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 306동 302호
【국적】	KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
주 (인) 이권

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 68 면 68,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 97,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

부호분할다중접속 통신시스템의 패킷공통 채널통신방법이, 이동국이 기지국을 역세스하기 위한 접근 프리앰블을 스크램블링 코드에 접근 프리앰블용 시그니처들 중 다른 이동국이 사용하지 않는 시그니처를 곱한 신호(AP)를 송신하고, 상기 프리앰블에 응답하여 기지국이 상기 시그니처를 사용하여 상기 이동국으로 접근 프리앰블에 대한 포착표시 신호(AP-AICH)를 전송하고, 이동국은 상기 포착표시 신호를 수신하면, 다른 이동국이 비슷한 시점에 동일한 시그니처를 사용하여 접근 프리앰블을 전송 함으로써 발생할 수 있는 충돌을 해결하기 위한 충돌검출 신호(CD)를 충돌검출용 시그니처중 하나를 사용하여 전송하고, 기지국은 상기 이동국이 전송한 충돌 검출 신호를 수신하여 상기 충돌검출 신호에 포함된 충돌검출용 시그니처를 확인하여 다른 이동국이 전송한 충돌검출용 시그니처와 다르면 상기 충돌검출용 시그니처를 사용하여 충돌검출 응답신호(CD-AICH)를 전송하면서 채널할당신호(CA-AICH)를 전송한다. 상기 이동국은 상기 기지국으로부터 수신되는 채널할당정보를 수신하고 기지국에서 전송되는 전력제어정보를 수신하는 제어채널 수신기 및 메시지를 전송하기 위한 역방향 패킷공통채널 송신기를 할당한 후, 상기 역방향 패킷공통채널 송신기를 통해 메시지를 전송하며 제어채널 수신기를 통해 수신된 전력 제어정보에 의해 역방향 공통채널 송신기의 송신전력을 제어한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

공통패킷채널, 충돌검출 프리앰블, 채널할당 AICH, 충돌검출 AICH, 시그너처,

【명세서】**【발명의 명칭】**

부호분할다중접속 통신시스템의 공통패킷채널 통신 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR COMMUNICATING USING COMMON PACKET CHANNEL IN CDMA SYATEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 및 순방향 공통채널의 신호 송수신 관계를 도시하는 도면

도 2는 부호분할다중접속 통신시스템의 다른 역방향 및 순방향 공통채널의 신호 송수신 관계를 도시하는 도면

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 및 순방향 공통채널의 신호 송수신 관계를 도시하는 도면

도 4는 도 3의 프리앰블 구조를 도시하는 도면

도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 AICH 프레임 구조를 도시하는 도면이고, 도 5b는 AICH 신호를 생성하는 AICH 발생기의 구조를 도시하는 도면

도 6a - 도 6c는 채널할당 AICH의 구현 예를 도시하는 도면

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 부호분할다중접속 통신시스템에서 공용채널을 통해 메시지를 전송하는 이동국의 구조를 도시하는 도면

도 8은 본 발명의 실시예에 따라 부호분할다중접속 통신시스템에서 공용채널을 통해 메시지를 전송하는 기지국의 구조를 도시하는 도면

도 9는 CD-AICH와 CA-AICH를 결합하여 채널을 지정하는 본 발명의 다른 실시예를 도시하는 도면

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 및 순방향 공통채널의 다른 구조를 도시하는 도면

도 11은 도 10에서 CD/CA-AICH 신호를 생성하는 구조를 도시하는 도면

도 12a 및 도 12b는 CD-AICH와 CA-AICH를 효율적으로 전송하는 구조에 대한 실시예를 도시하는 도면

도 13은 AICH에서 사용하는 시그니처의 구조를 도시하는 도면

도 14는 본 발명의 제1실시예에 따른 AICH 채널의 수신기 구조를 도시하는 도면

도 15는 본 발명의 제2실시예에 따른 AICH 채널의 수신기 구조를 도시하는 도면

도 16은 본 발명의 실시예에 따라 여러개의 CPCH를 할당하는 제1구현예를 도시하는 도면

도 17은 본 발명의 실시예에 따라 여러개의 CPCH를 할당하는 제2구현예를 도시하는 도면

도 18은 상기 도 12a와 같이 CD-AICH와 CA-AICH를 한개의 AICH로 결합하여 전송하는 실시예를 도시하는 도면.

도 19는 본 발명의 실시예에 따라 공용패킷 채널의 상태를 방송하는 방법을 설명하기 위한 도면

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

<20> 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 공통채널통신장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통패킷채널을 통해 데이터를 통신할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.

<21> 현재의 차세대 이동통신인 비동기 방식(또는 UMTS)의 부호분할다중접속 (Wideband Code Division Multiple Access: 이하 W-CDMA라 칭한다) 통신시스템에서는 역방향 공통 채널(reverse common channel)로 임의 접근채널 (Random access channel: 이하 RACH라 칭한다)이 사용된다.

<22> 도 1은 종래의 비동기식 역방향 공통채널의 통신 신호 송수신 관계를 도시하는 도면이다. 상기 도 1에서 151은 역방향 채널의 신호 송신 절차로써 채널은 RACH가 될 수 있다. 그리고 111은 순방향 채널로써, 액세스 프리앰블 포착표시채널 (Access Preamble - Acquisition Indication Channel: 이하 AICH라 칭한다) 이 상기 임의접근 채널로부터 신호를 수신하여 응답하는 것을 나타낸다. 상기 임의 접근채널은 다수의 임의 접근채널용 시그니처들 중 임의의 하나를 사용하여 전송한다.

<23> 상기 도 1을 참조하면, 상기 임의접근채널 RACH는 도 1의 162와 같이 일정 길이의 프리앰블을 전송한 후 기지국으로부터의 응답을 기다린다. 상기 기지국로부터 일정기간 동안 응답이 없으면 송신전력을 증가하여 상기 프리앰블 신호로 재전송한다. 상기 기지국은 상기 임의접근채널 RACH로 전송되는 프리앰블을 검출하면, 도 1의 122와 같이 상기

검출된 프리앰블의 시그니처(signature)를 순방향링크의 AICH를 통해 전송한다. 한편 상기 이동국은 전송한 프리앰블에 응답하여 상기 기지국이 전송하는 AICH 신호에 자신이 전송한 시그니처가 검출되는지 검사한다. 이때 상기 RACH를 통해 전송한 프리앰블에 사용된 시그니처가 검출되면, 상기 이동국은 상기 프리앰블을 기지국이 검출한 것으로 판단하고, 역방향 접근채널로 메시지를 전송한다.

<24> 그러나 상기 이동국이 프리앰블(162)을 전송한 후 설정된 시간(tp-ai) 내에 기지국이 전송한 AICH신호를 수신하여 자신이 전송한 시그니처를 사용하는 신호를 검출하지 못하면, 상기 이동국은 기지국이 상기 프리앰블을 검출하지 못한 것으로 판단하고 설정된 시간 뒤에 다시 프리앰블을 전송한다. 이때 상기 이동국은 이전 상태에서 전송한 프리앰블의 전력 보다 ΔP (dB)만큼 전력을 올려 164와 같이 프리앰블을 재전송하고 설정 시간 내에 기지국이 전송한 AICH신호를 수신하여 자신이 전송한 시그니처를 사용하는 신호를 검출한다. 따라서 상기 이동국은 프리앰블을 전송한 후 기지국으로부터 자신이 전송한 시그니처를 사용하는 AICH신호가 수신되지 않으면, 설정된 시간을 지연한 후 프리앰블의 송신 전력을 높여가면서 상기와 같은 동작을 반복 수행한다. 상기와 같이 프리앰블을 송신하고 AICH신호를 수신하는 과정에서 자신이 전송한 시그니처를 사용하는 신호가 수신되면, 상기 이동국은 170과 같이 설정된 시간을 지연한 후 역방향 공통채널의 메시지를 상기 시그니처에 해당하는 스크램블링 코드로 확산하고, 상기 기지국이 AICH신호로 응답한 프리앰블에 상응하는 전력(역방향 공통채널 메시지 초기전력)으로 전송한다.

<25> 상기와 같이 임의접근채널을 이용하여 프리앰블을 전송하면 프리앰블의 검출을 효율적으로 할 수 있어, 역방향공통채널의 메시지에 대한 초기전력 설정이 용이해질 수 있다. 그러나 상기 임의접근채널은 전력제어가 되지 않으므로, 전송율이 높고 전송시간이

일정길이 이상의 패킷 데이터의 전송이 어렵다는 단점이 있다.

<26> 이를 위해 W-CDMA방식의 역방향공통채널을 전력제어하는 방식이 제안되었다. 이를 공통 패킷채널 (Common Packet Channel: 이하 CPCH라 칭한다)라 한다. 상기 CPCH에서는 역방향공통채널의 전력제어를 가능케 하여 높은 전송율의 데이터 채널을 일정시간동안 (100-500ms 정도) 전송을 가능하게 하는데 그 목적이 있다. 이는 일정 크기 이하의 메시지는 전용채널을 할당하지 않고 역방향공통채널을 이용하여 신속하게 전송하고자 하는 것이다. 즉, 상기 전용채널을 설정하기 위해 관련된 많은 제어메시지들을 송수신 하여야 한다. 수십 또는 수백 ms의 비교적 적은 양의 데이터를 전송하기 위하여 많은 제어메시지들의 교환은 큰 오버헤드가 된다. 따라서 일정한 크기 이하의 데이터를 전송하는 경우에는 공통패킷채널을 통해 전송하는 것이 더 효과적일 수 있다.

<27> 그러나 상기 역방향 공통패킷채널은 다수의 단말기가 동일한 시크너처를 사용하여 프리엠블을 전송할 수 있는 채널이므로 역방향채널들 간의 충돌을 최대한 피하여야 한다. 도 2는 상기와 같은 충돌을 회피하기 위한 종래의 순방향 및 역방향 채널의 신호 전송 절차를 도시하고 있다. 상기 도 2에서는 충돌검출 프리엠블 (Collision Detectio preamble: 이하 CD 프리엠블이라 칭한다)를 사용한다.

<28> 상기 도 2를 참조하면, 이동국이 다른 이동국이 사용하지 않는 시그너처중 하나를 사용하여 접근 프리엠블262를 전송하고 기지국이 설정 시간내에 상기 시그너처를 사용한 응답신호(AP-AICH)가 없으면 송신전력을 높여서 접근 프리엠블 264를 전송한다. 상기 기지국이 프리엠블264를 검출하면 상기 이동국이 전송한 시그너처를 사용하여 ACK신호를 222와 같이 AICH를 통하여 전송한다. 상기 이동국은 상기 AICH신호를 수신하여 복조하게 된다. 이런 경우 상기 이동국은 기지국이 자신의 프리엠블을 검출했다고 생각할 수 있

지만, 다른 이동국이 같은 프리앰블을 상기 이동국과 비슷한 시점에 전송하여 기지국이 그에 대한 ACK를 전송하였다고 볼 수도 있다. 즉, 이동국은 실제로 자신이 전송한 프리앰블을 기지국이 검출했는지를 알 수가 없다. 즉, 2개 이상의 이동국이 자신이 전송한 접근프리앰블을 기지국이 수신한 것으로 판단하여, 메시지를 전송하는 경우가 발생할 수 있다.

<29> 이러한 충돌의 확률을 줄이기 위하여, 이동국은 AICH를 통해 접근프리앰블에 대한 ACK를 받은 후, 266과 같이 CD 프리앰블을 전송한다. 즉, 상기 이동국은 기지국으로부터의 AICH의 응답신호를 수신한 후 임의로 충돌검출 프리앰블을 선택하여 기지국에 전송한다. 그리고 상기 기지국은 상기 AICH신호를 전송한 후 CD 프리앰블을 수신되면, 상기 CD 프리앰블에 대응하는 응답신호로써 또 다른 CD-AICH를 통해 이동국에 전송한다. 이때, 상기 이동국이 선택 가능한 CD 프리앰블의 수가 16가지라면 1/16만큼 두 이동국 사이의 충돌확률을 줄일 수 있는 장점이 있다.

<30> 이때 상기 이동국이 CD-AICH를 통해 전송한 CD 프리앰블에 대한 ACK를 수신하면, 일정한 시간이 지난 후 공통패킷채널 CPCH를 통하여 메시지를 전송하게 된다. 상기 공통패킷채널 CPCH는 전력제어데이터 및 정보 데이터(power control and information)로 구성되며, 역방향 공통채널의 하나로 전력제어를 하면서 높은 데이터 율의 신호를 일정시간 이상(수십에서 수백 ms까지) 전송할 수 있는 채널을 뜻한다. 상기 기지국은 같은 시점에서 순방향링크의 전용제어채널(Dedicated Physical Control Channel: DPCH)을 할당하여 230과 같이 전력제어명령을 전송하게 되고, 이동국은 전력제어명령을 공통패킷채널 CPCH를 통해 출력한다.

<31> 상기한 바와 같이 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 경우, 상기 기지국은 상기

공통패킷채널 CPCH의 전력제어를 위해 순방향채널을 할당해야한다. 상기 도 2에서는 순방향 채널은 전용제어채널(Dedicated Physical Control Channel: 이하 DPCCH라 칭한다)로 가정하고 있다. 그리고 이동국이 메시지를 전송하기 위한 역방향 공통패킷채널의 할당도 문제가 된다. 즉, 상기 공통패킷채널 CPCH를 위해 순방향채널을 할당할 때, 이동국이 전송한 접근 프리앰블 또는 충돌검출 프리앰블에 따라 특정 순방향채널을 대응시켜 놓을 수 있다. 이런 경우 시스템자원을 관리하고 있는 기지국이 판단하고 제어할 수 있는 부분이 채널 할당에 효율적이지 못한 점이 있다.

<32> 상기 도 2와 같은 방법은 역방향 공통채널 또는 공통패킷채널의 효율을 위해 이 채널들을 전력제어를 가능하게 하였으며, 또한 역방향링크 신호의 충돌을 감소시키기 위해 충돌검출 프리앰블과 CD-AICH를 통한 ACK를 사용하였다. 그러나 상기 공통패킷채널의 효율적인 사용을 위해서는 순방향링크 및 역방향링크의 채널의 적절한 할당이 중요한 문제가 된다.

<33> AICH는 역방향링크의 프리앰블의 시그니처를 그대로 순방향링크에 사용한다. 상기 도 13에 AICH의 시그니처들을 도시한다. 상기의 과정에서 이동국 수신기는 자신이 전송한 프리앰블의 시그니처만을 AICH에서 검출하면 되므로, AICH를 수신함에 있어서 수신기의 복잡도를 고려하지 않아도 된다. 그러나 상기 AICH를 통해 기지국이 여러 개 중 한 개의 신호를 전송할 수 있다면, 이동국은 여러개의 시그니처에 대한 검출을 수행하여야 하므로 이동국 수신기의 복잡도를 고려한 AICH의 구조가 필요하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <34> 따라서 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <35> 본 발명의 목적은 이동국의 수신기가 낮은 복잡도로 포착 통지 채널을 수신할 수 있는 순방향링크의 포착통지채널을 제공함에 있다.
- <36> 본 발명의 목적은 순방향 링크의 포착통지채널로 전송되는 여러 개의 시그니처에 대한 검출을 간단히 할 수 있는 이동국 수신방법을 제공함에 있다.
- <37> 본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향공통채널의 효율적인 전력제어를 위한 채널할당방법을 제공함에 있다.
- <38> 본 발명의 또 다른 목적은 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 공통채널을 통해 메시지를 전송할 수 있도록 채널을 할당할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <39> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할 다중접속 통신 시스템에서 역방향 공통패킷채널의 충돌검출 및 채널할당을 위하여 하나의 부호로 결합하여 송신하고 수신하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <40> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통 채널을 다수의 군으로 분할하고 각 군을 효율적으로 관리하는 방법을 제공하는 것이다.
- <41> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통 채널에 할당된 무선 자원을 동적으로 관리하는 방법을 제공하는 것이다.

<42> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통 채널의 현재 상태를 기지국이 이동국에 알려주는 방법을 제공하는 것이다.

<43> 본 발명의 또 다른 목적은 기지국이 알려준 역방향 공통 채널의 상태를 이용해서 이동국이 역방향 공통채널의 이용 여부를 결정하는 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<44> 이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<45> 본 발명의 실시에는 역방향 공통채널로 메시지를 전송하는 경우, 이동국이 프리앰블을 송신하고 기지국이 이를 포착하여 응답을 한 후, 기지국이 이동국이 사용할 역방향 공통채널 및 상기 역방향 공통채널의 전력을 제어하기 위한 순방향 채널을 할당한다. 이런 경우, 상기 이동국은 프리앰블을 송신한 후 기지국으로 채널 할당메세지를 수신하게 되며, 할당된 채널을 통해 메시지를 송신하고 또한 할당된 순방향 채널을 통해 수신되는 전력제어명령에 따라 상기 역방향 공통채널의 송신전력을 제어하게 된다.

<46> 여기서 상기 이동국에서 송신되는 프리앰블은 접근 프리앰블 AP와 충돌검출 프리앰블 CDP가 될 수 있으며, 상기 기지국은 상기 접근 프리앰블 AP에 응답하여 AP-AICH를 발생하고 충돌검출 프리앰블 CDP에 응답하여 CD-AICH를 발생하며, 상기 CD-AICH를 송신한 후 상기와 같은 채널을 할당하기 위한 CA-AICH를 발생한다고 가정한다. 물론 이동국에서 송신할 수 있는 접근 프리앰블이 여러 개가 가능하다면 이동국이 송신하는 프리앰블은 접근 프리앰블 AP가 될 수 있으며, 상기 기지국은 상기 접근 프리앰블 AP에 응답하여 AP-AICH를 발생하며, 상기 AP-AICH를 송신한 후 상기와 같은 채널을 할당하기 위한

CA-AICH를 발생할 수도 있다.

- <47> 도 3은 본 발명의 실시예에서 제안하는 역방향 공통패킷채널 또는 역방향공통채널을 위한 이동국과 기지국 사이의 신호의 흐름을 도시하는 도면이다. 본 발명의 실시예에서는 상기 역방향 공통채널의 예로 공통패킷채널을 사용한다고 가정한다. 그러나 상기 역방향공통채널은 상기 공통패킷 채널 이외의 다른 공통채널에도 적용될 수 있다.
- <48> 상기 도 3을 참조하면, 상기 이동국은 순방향 브로드캐스팅 채널 (broadcasting channel) 등을 통해 순방향링크의 타이밍을 맞추고, 상기 역방향 공통채널 또는 공통 패킷채널의 정보를 획득한다. 상기 역방향공통채널의 정보는 접근 프리앰블에 사용되는 확산부호 및 시그니처의 수, 순방향링크의 AICH 타이밍 등에 관한 정보들을 포함한다. 상기 이동국은 공통패킷채널로 신호를 전송하여야 하는 경우, 먼저 도 3의 362와 같이 접근프리앰블 AP를 전송한다. 상기 접근프리앰블AP는 기지국 고유의 확산부호로 확산되며, 이는 시그니처에 의해 곱해지게 된다.
- <49> 본 발명의 실시예에서는 상기 시그니처의 한 비트는 256칩 구간동안 유지되며, 이 256 칩 구간은 기지국마다 지정된 확산부호에 의해 확산된다. 도 4(a)은 상기 프리앰블의 구조를 도시한다.
- <50> 상기 도 4(a)를 참조하면, 확산부호는 256길이의 시퀀스를 사용할 수도 있고, 또한 프리앰블 길이 동안 반복되지 않는 긴 부호를 사용할 수도 있다. 그리고 W-CDMA시스템에서는 역방향 공통채널로 임의접근채널 RACH와 공통패킷채널 CPCH로 분리되어 있으므로, 이를 구분하기 위해서 임의접근채널 RACH에 사용하는 확산부호와 공통패킷채널 CPCH에 사용하는 확산부호를 달리하여 두 채널을 구분할 수 있다. 또한 같은 확산부호를 사용하더라도 임의접근채널 RACH에 사용하는 시그니처와 공통패킷채널 CPCH에 사용

하는 시그니처를 달리하여 두 개의 서로 다른 성질의 역방향 공통채널을 구분할 수도 있다.

<51> 상기 이동국이 공통패킷채널 CPCH로 데이터를 전송하고자 하면, 상기 이동국은 기지국 타이밍에 맞추어 362와 같이 초기전력 P_0 로 접근프리앰블 AP를 전송한다. 만일 기지국이 이 접근프리앰블 AP를 검출하면, 해당 접근프리앰블 AP에 대응하는 AICH로 ACK신호를 보낸다. 이때 상기 기지국의 역방향 링크의 용량이 초과되었거나, 더 이상의 복조기가 없다면 NAK신호를 전송하여 이동국의 역방향 공통채널 전송을 잠시 중단시킨다.

<52> 이때 상기 기지국은 상기 접근프리앰블 AP를 검출하지 못하였다면, 322와 같은 AICH에 ACK신호를 보낼수 없게 된다. 이런 경우 본 발명의 실시예에서는 상기 AICH에 아무 것도 전송하지 않는다고 가정한다.

<53> 따라서 상기 이동국은 역방향 링크의 임의접근채널 RACH를 통해 접근프리앰블을 전송한 후, 순방향 링크의 AICH를 감시한다. 이때 상기 이동국은 전송한 접근프리앰블 AP에 대응하는 AICH를 복조하는데, 기지국으로부터 AP-AICH를 수신하지 못하면(즉, 기지국이 아무 신호도 전송하지 않은 경우) 이동국은 364와 같이 일정시간 (t_{p-p})이후에 P_1 의 전력 ($P_1 = P_0 + \Delta P$)으로 전력을 ΔP 만큼 증가시켜 다시 접근프리앰블AP를 전송한다. 만일 기지국이 NAK을 전송하였다면 일정시간 동안 역방향 공통패킷채널의 전송을 하지 않았다가 다시 재시도한다. 여기서 일정시간은 상기 t_{p-p} 와 동일한 시간으로 설정할 수 있으며, 또한 다른 시간으로 설정할 수도 있다. 그러나 기지국이 상기 접근프리앰블AP를 검출하는 경우 322와 같이 AP-AICH에 ACK를 전송한다. 이때 상기 이동국이 상기 AI-AICH로 ACK를 수신하면, 상기 이동국은 기지국이 이동국의 신호를 포착한 것으로 간주하고 다음 단계를 수행한다.

<54> 상기 이동국이 AI-AICH를 통해 ACK를 수신하면, 역방향 링크로 CD 프리앰블을 전송한다. 상기 CD 프리앰블은 여러 개가 존재할 수 있으며, 상기 이동국은 이 중 한 개를 임의로 선택하여 전송한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 CD 프리앰블이 접근프리앰블 AP와 다른 확산부호로 전송되며, 이는 시그니처에 의해 구분된다고 가정한다. 상기와 같이 CD 프리앰블을 전송하는 이유는 두 개 이상의 이동국들이 접근프리앰블AP를 전송하여 충돌이 발생하였다고 하더라도 같은 CD 프리앰블을 선택할 확률이 줄어든다는 것이다. 즉, N_2 개의 CD 프리앰블이 있으면, 충돌의 확률은 $1/N_2$ 만큼 더 감소하게 된다.

<55> 상기와 같이 이동국이 CD 프리앰블을 송신하면, 상기 기지국은 이동국이 전송한 CD 프리앰블을 검출하여 복조한다. 이때 상기 기지국이 상기 CD프리앰블을 검출하면, 상기 기지국은 이에 대한 응답으로 324와 같이 이동국이 전송한 CD 프리앰블에 대응하는 응답을 순방향링크로 전송한다. 이때 상기 기지국의 응답을 CD-AICH라 한다. 상기 도 3의 324와 같이 발생하는 상기 CD-AICH는 접근프리앰블 AP에 대한 응답을 전송하는 AP-AICH처럼 CD프리앰블의 시그니처를 순방향링크에 전송함으로써 이동국에게 그 포착을 알린다. 이때 상기 CD-AICH는 AP-AICH와는 다른 직교채널을 사용하여 확산할 수 있으며, 따라서 상기 CD-AICH는 AP-AICH와 다른 물리채널로 전송할 수 있다. 또한 한 개의 직교채널을 시분할로 사용하여 상기 CD-AICH를 상기 AP_AICH와 동일한 채널을 통해 전송할 수도 있다.

<56> 본 발명의 실시예에서는 상기 CD-AICH를 상기 AP-AICH와 다른 물리채널로 전송하는 경우에 대해 설명한다. 즉, 상기 CD-AICH와 AP-AICH가 모두 256길이의 직교확산부호로 확산되며, 독립적인 물리채널로 전송되는 경우로 가정한다. 그러면 상기 이동국은 이 CD-AICH를 확인하여 공통패킷채널을 보다 낮은 충돌확률로 전송할 수 있게 된다.

- <57> 상기 기지국은 상기 324와 같이 CD-AICH를 전송한 후, 일정 시간(tcd-ca) 지연하여 CA-AICH(Channel Assignment - Acquisition Indication Channel)를 통해 채널할당명령을 전송한다. 상기 CA-AICH를 통해 전송되는 채널 할당 명령에는 공통패킷채널 CPCH의 전력제어를 위해 할당하는 순방향채널의 할당 정보를 포함한다. 상기 공통패킷채널 CPCH의 제어를 위해 할당하는 순방향링크는 여러 가지 형태가 가능하다.
- <58> 먼저, 순방향 공통전력제어채널(shared power control channel)을 사용하는 것이다. 상기와 같이 공통전력제어채널을 사용하여 채널의 전력을 제어하는 방법은 본원출원인에 의해 선출원된 대한민국 특허출원 1998-10394호의 방법을 사용할 수 있다. 그리고 상기 공통 전력제어채널을 이용하여 상기 역방향 공통패킷채널 CPCH에 대한 전력제어명령을 전송할 수 있다. 상기 순방향채널할당은 전력제어에 사용하는 순방향공통전력제어의 채널번호와 타임슬롯정보를 포함할 수 있다.
- <59> 두 번째로 순방향의 제어채널을 메시지와 전력제어명령으로 시분할된 채널을 사용할 수 있다. 이미 W-CDMA시스템에서는 순방향공유채널(DSCH)의 제어를 위해 이 채널을 정의해 놓고 있다. 이렇게 데이터와 전력제어명령을 시분할하여 전송하는 경우도 채널정보는 순방향제어채널의 채널번호와 타임슬롯정보를 포함한다.
- <60> 세 번째로 순방향의 한 채널을 공통패킷채널 CPCH의 제어를 위해 할당할 수 있다. 이 채널을 통해 전력제어명령 및 제어명령 등이 같이 전송될 수 있다. 이 경우 채널정보는 순방향채널의 채널번호가 된다.
- <61> 본 발명의 실시 예에서 CD-AICH 이후에 CA-AICH를 통해 전송되는 채널할당 명령은 상기 CD-AICH 부터 일정시간(tcd-ca) 이후에 전송된다. 이때 tcd-ca를 0로 할 수도 있고 CA-AICH를 CD-AICH와 독립된 채널로 전송할 수도 있다. 또한 상위계층의 메시지를 처

리하는데서 발생하는 지연을 줄이기 위해, CA-AICH를 통해 송신되는 채널할당명령은 CD-AICH와 같은 형태로 전송된다고 가정한다. 이런 경우, 16개의 시그너처 및 16개의 상기 CPCH가 존재한다면, 각각의 CPCH는 각각 한 개의 시그너처에 대응시킨다. 예를들어 기지국이 단말기가 메시지를 전송하기 위한 CPCH를 할당하고자 할 때, 5번 CPCH를 할당하고자 한다면, 이에 대응하는 5번째의 시그너처를 채널할당명령에 전송한다.

<62> 여기서 상기 채널할당명령이 전송되는 CA-AICH의 두 프레임 (20ms)은 15개의 슬롯으로 구성된다고 가정하며, 각각 슬롯은 20개의 심볼로 구성된다고 가정한다. 여기서 상기 프리앰블(AP, CD 프리앰블)을 전송하는 프레임도 15개의 슬롯들로 이루어지고, 한 슬롯은 20개의 심볼들로 구성될 수 있다. 한 심볼의 구간은 256 칩의 길이로 가정하였으며, AICH는 그중 16 심볼구간에서만 전송된다고 가정하였다.

<63> 따라서 상기 도 3과 같이 전송되는 채널할당명령은 16개의 심볼로 구성될 수 있으며, 각각의 심볼들은 256칩의 길이를 갖는다. 그리고 상기 각 심볼마다 시그너처의 한 비트와 확산부호가 곱해져서 순방향링크로 전송되며, 상기 각 시그너처들 사이에는 직교성을 보장할 수 있도록 하였다.

<64> 도 5a는 AICH의 프레임 구조를 도시하는 도면이다. 상기 도 5a에 도시된 바와 같이 AICH의 한 프레임은 15개의 슬롯들로 이루어지며, 상기 각 슬롯들은 16개의 시그너처들 중의 0개 또는 한 개 이상의 시그너처가 전송될 수 있다. 상기 AICH에는 상기 도 3에 도시된 바와 같이 AI-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH 들이 있다.

<65> 도 5b는 AICH를 생성하는 구조를 도시하는 도면으로, CA-AICH의 채널할당명령을 생성하는 AICH 생성기라 가정한다. 상기한 바와 같이 AICH 프레임의 각 슬롯

은 16개의 시그너처 중 대응되는 시그너처를 할당한다. 상기 도 5b를 참조하면, 곱셈기 501-516은 각각 대응되는 직교부호W1-W16을 제1입력으로 하며, 또한 각각 대응되는 포착 표시들 AI1-AI16을 제2입력으로 한다. 따라서 상기 곱셈기501-516은 각각 대응되는 직교 부호와 포착표시 AI를 곱하여 출력하며, 가산기520은 상기 곱셈기501-516의 출력을 가산 하여 AICH 신호로 출력한다.

<66> 상기 기지국이 상기 AICH를 통해 채널할당명령을 전송하는 방법은 여러 가지 방법으로 구현이 가능하다.

<67> 그 첫 번째의 방법은 순방향링크의 한 채널을 할당하여 채널할당명령을 전송하는 방법이다. 상기과 같은 첫 번째의 방법으로 채널할당명령을 전송하는 것을 채널할당 -AICH(CA-AICH)라 한다. 도 6a는 상기 첫 번째의 CA-AICH의 구현 예를 도시하는 도면이다. 상기 도 6a에서 611은 CD 프리앰블에 대한 응답신호를 전송하는 CD-AICH의 송신 프레임 구조를 도시하는 도면이며, 613은 상기 CD-AICH를 송신한 후 tcd-ca 시간 지연하여 채널할당명령을 CA-AICH를 통해 전송되는 프레임의 구조를 도시하는 도면이다.

<68> 또한 두 번째의 방법은 순방향링크의 AP-AICH나 CD-AICH등의 채널들의 슬롯들을 시분할로 할당하여 CA-AICH를 전송할 수도 있다. 도 6b는 CD-AICH와 CA-AICH를 시분할하여 각 슬롯에 할당하여 전송하는 예를 도시하고 있다. 상기 두 번째의 방법은 AP-AICH, CD-AICH의 일부 슬롯을 원래 AP나 CD의 용도로 사용하지 않고, 이를 채널할당에 사용하는 것을 뜻한다.

<69> 도 6c에서는 상기 도 6a의 구현예에서 앞에서 설명한 바와 같이 tcd-ca를 0로 설정 하여 CD-AICH와 CA-AICH를 동시에 전송하는 경우를 도시한다. 현재의 W-CDMA표준에는 PA-AICH의 한 심볼은 256칩의 길이를 사용하며 AICH의 한 슬롯에는 256칩 길이의 심볼

이 16가 전송될 수 있다. (256길이의 직교부호를 사용) 그러나, CD-AICH, CA-AICH에는 다른 길이의 심볼을 사용할 수 있다. (다른 길이의 직교부호를 할당함.) 예를 들면, CD 프리앰블이 전체 16가지가 가능하고 CPCH가 16개까지 할당되는 경우, CA-AICH와 CD-AICH에 각각 512칩길이의 채널을 할당할 수 있다. 이때 각각의 AICH에는 512 칩 길이의 심볼이 8개씩 전송될 수 있는데 서로 직교관계에 있는 8개의 시그니처를 할당하고 이에 $+1/-1$ 의 부호를 곱하여 전체 16가지의 CA-AICH와 CD-AICH를 전송할 수 있게 하는 것이다. 이렇게 하여 얻을 수 있는 장점은 별도의 직교부호를 새로운 CA-AICH에 할당하지 않아도 된다는 점이다.

<70> CA-AICH와 CD-AICH에 512 칩 길이의 직교부호를 할당함에 있어 다음과 같은 방법을 사용할 수 있다. 한 개의 256 길이의 직교부호, W_i 을 CA-AICH, CD-AICH에 할당한다. CD-AICH에 할당하는 512 길이의 직교부호는 W_i 를 두 번 반복하여 만든다. 즉, $[W_i W_i]$ 의 512 길이의 직교부호가 되는 것이다. 그리고, CA-AICH에 할당하는 512길이의 직교부호는 W_i 에 W_i 의 역을 연결하여 만든다. 즉, $[W_i -W_i]$ 의 512 칩 길이의 직교부호를 할당한다.

<71> 또한 도 6c의 AICH에서 기존의 AICH 시그니처를 그대로 사용할 수도 있다. 도 13에 현재 진행중인 표준에서의 AICH를 보여주고 있다. CA-AICH의 경우, 기지국은 여러 개의 CPCH중 한 개의 채널을 이동국에게 지정해 주므로 이동국의 수신기는 여러개의 시그니처에 대해서 검출을 시도하여야 한다. 기존의 PA-AICH, CD-AICH에서는 이동국은 한 개의 시그니처에 대한 검출을 수행하기만 하면 되었다. 그러나, CA-AICH의 경우는 여러개의 가능한 시그니처에 대해 모두 검출을 시도하여야 하므로 이동국의 복잡도를 줄일 수 있도록 이를 AICH의 시그니처의 구조를 설계 또는 배치하는 것이 필요하다.

- <72> 앞에서 설명한 바와 같이 16개의 가능한 시그너처 중 8개와 그리고 시그너처에 곱해지는 $(+1/-1)$ 의 부호를 통해 16개의 CD-AICH의 시그너처를 할당하고 나머지 8개의 시그너처와 시그너처에 곱해지는 부호 $+1/-1$ 을 통해 16개의 CPCH할당을 위한 CA-AICH의 시그너처를 할당한다고 가정한다.
- <73> 본 발명의 AICH시그너처의 제 1 실시예에서는 도 13의 시그너처를 그대로 사용하고 CA-AICH를 이동국 수신기가 낮은 복잡도로 수신할 수 있는 할당을 제안한다. AICH의 시그너처들 간에는 직교성이 유지된다. 그러므로, AICH에 할당하는 시그너처들을 효율적으로 배치하면 단말기가 FHT(Fast Hadamard Transform)등의 방법을 통해 간단히 CD-AICH를 복조할 수 있다.
- <74> n 번째 시그너처를 S_n 이라고, 그리고 n 번째 시그너처에 -1 을 곱한 것을 $-S_n$ 이라고 표시하기로 하자. 본 발명에서 제안하고자 하는 시그너처할당의 실시예는 다음과 같다.
- <75> $\{S_1, -S_1, S_2, -S_2, S_3, -S_3, S_{14}, -S_{14},$
- <76> $S_4, -S_4, S_9, -S_9; S_{11}, -S_{11}, S_{15}, -S_{15}\}$
- <77> 만일 상기한 CPCH의 수가 16개보다 작다면 왼쪽부터 시그너처를 CPCH에 할당해 나간다. 위와 같이 할당하는 이유는 이동국에서 FHT를 가능하게 하여 복잡도를 최소화 하는데 그 이유가 있다. $\{1, 2, 3, 14, 15, 9, 4, 11\}$ 중에서 왼쪽부터 2개, 4개, 8개의 시그너처를 선택하면 제일 마지막 열을 제외하고는 한 열의 A의 수와 $-A$ 의 수가 같다. 그리고 각 심볼들의 순서를 재배치하고 임의의 마스크를 곱해주면 이는 FHT를 할 수 있는 직교부호의 구조를 갖게 된다.
- <78> 도 14에 본 발명에서 제안하는 수신기의 구조를 도시한다.

<79> 이동국은 입력신호를 256칩간격동안 역확산하여 채널보상을 한 심볼 X_i 를 발생한다 . X_i 를 이동국 수신기에 입력되는 i 심볼 (256 칩길이의 신호를 역확산한 것)이라고 했을 때, 위치 변환기가 이를 다음과 같이 재배치를 한다.

<80> $Y = \{X_{15}, X_9, X_{10}, X_6, X_{11}, X_3, X_7, X_1$

<81> $X_{13}, X_{12}, X_{14}, X_4, X_8, X_5, X_2, X_0\}$

<82> 그리고, 곱셈기1427은 재배치한 Y 에 마스크발생기1425에서 발생한 다음과 같은 마스크를 곱한다.

<83> $M = \{-1, -1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, -1\}$

<84> 그러면, 상기 $S_1, S_2, S_3, S_{14}, S_{15}, S_9, S_4, S_{11}$ 의 시그너처는 다음과 같이 변환된다. 변환된 시그너처를 각각 $S'_1, S'_2, S'_3, S'_{14}, S'_{15}, S'_9, S'_4, S'_{11}$ 라 한다.

<85> $S'_1 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$

<86> $S'_2 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1$

<87> $S'_3 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$

<88> $S'_{14} = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1$

<89> $S'_{15} = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1$

<90> $S'_9 = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1$

<91> $S'_4 = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1$

<92> $S'_{11} = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1$

<93> 위에서 보는 바와 같이 입력신호의 순서를 재배치하고 각 심볼마다 특정 마스크를 곱하면 시그너처들을 FHT를 할 수 있는 직교부호의 형태로 변환할 수 있음을 알수 있다.

그리고, FHT를 수행할때 길이 16에 대한 FHT를 수행할 필요도 없고, 반복되는 심볼끼리는 더한 다음에 FHT를 수행하면 수신기의 복잡도를 더욱 더 감소시킬수 있다. 즉 5-8개의 시그니처가 사용되는 경우 (9-16개의 CHCH), 2개의 심볼이 반복되므로 반복되는 심볼들을 더한다면 길이 8에 대한 FHT만 수행하면 된다. 또 3-4개의 시그니처가 사용되는 경우 (5-8개의 CPCH), 4개의 심볼이 반복되므로 반복되는 심볼끼리 더한 후 FHT를 수행할 수 있다. 이와 같이 기존의 시그니처의 할당을 효율적으로 배치함으로 수신기의 복잡도를 크게 감소시킬 수 있다.

<94> 도 14는 역확산된 심볼들을 재배치한 후 특정 마스크 M을 곱하는 구조이다.

그러나, 특정 마스크 M 먼저 곱한후 역확산된 심볼들을 재배치하여도 결과는 같다. 이 경우, 곱해지는 마스크 M의 형태가 달라진다는 점이 다른 점이다.

<95> 상기 도 14와 구조를 갖는 수신기의 동작을 살펴보면, 곱셈기1411이 A/D 변환기의 입력을 파일럿 채널의 확산부호 W_p 를 곱하여 역확산한 후, 이를 채널추정기1413에 입력하여 순방향링크의 채널의 크기와 위상을 추정해 낸다. 그리고 곱셈기1417은 입력신호를 AICH채널의 월시확산부호(Walsh spreading code)로 곱하고, 누적기1419는 이를 일정심볼구간(256칩)동안 누적하여 역확산된 심볼을 출력한다. 역확산된 AICH심볼은 복소공역기1415에서 채널추정기1413의 출력의 복소공역과 곱해져서 복조된다. 복조된 심볼은 위치변환기1423로 입력되는데, 이 위치변환기1423의 역할은 반복되는 심볼들이 이웃하도록 입력 심볼들을 재배치한다. 그리고 위치변환기1423의 출력은 곱셈기1427에서 마스크발생기1425에서 출력되는 마스크와 곱해져서 FHT변환기1429에 입력된다. FHT변환기1429는 곱셈기의 출력을 입력으로 받아 각 시그니처에 대한 신호크기를 출력하는 기능을 한다. 제어 및 판정기1431은 FHT변환기1429의 출력을 입력으로 받아 제일 가능성이 높은

CA-AICH의 시그너처를 찾아내어 판정한다. 도 14에서 위치변환기1423와 마스크발생기 1425 및 곱셈기1427의 위치를 서로 바꾸어도 동작은 같다. 그리고, 이동국 수신기가 위치변환기1423을 사용하여 입력심볼들의 위치를 바꾸지 않는다고 하더라도 각 심볼이 전송되는 위치를 기억하여 이를 FHT를 수행할 때 사용할 수도 있다.

<96> 본 발명에서는 CA-AICH 시그너처구조에 대한 한 실시예를 보였다. 이를 정리하면 다음과 같다. 길이가 $2K$ 인 $2K$ 개의 시그너처를 발생한다. (여기에 $+1/-1$ 의 부호를 곱하는 것까지 고려하면 가능한 신호의 수는 $2K+1$ 이 될수 있다.) 그러나, 전체 시그너처를 다 사용하는 것이 아니고 시그너처 중 일부만 사용한다고 하면 이동국 수신기의 복잡도를 줄이기 위해 보다 효율적으로 이를 할당하는 것이 필요하다. 만일 전체 시그너처중 M 개의 시그너처만 사용한다고 가정한다. 여기서, $2L-1 < M \leq 2L$ 이고 $1 \leq L \leq K$ 이다. 이때 사용하는 길이 $2K$ 인 M 개의 시그너처들은 각 심볼의 위치를 재배치(permutation)한 후, 특정 마스크를 각 비트에 XOR하였을 때, 길이 $2L$ 의 Hadamard 함수의 각 비트를 $2K-L$ 회 만큼 반복하여 전송하는 형태가 되도록 한다. 그래서, 수신기에서 수신심볼들에 특정 마스크를 곱하고 각 심볼들의 위치를 재배치하여 FHT를 간단히 수행할 수 있게 하는데 그 목적이 있다.

<97> 그리고, AICH를 전송하는 또 하나의 방법은 프리앰블에 사용되는 시그너처와 다른 시그너처를 사용하는 것이다. 즉, 시그너처로 하다마드(Hadamard) 함수를 사용하는 것이다. 상기 Haramard 함수는 다음과 같은 형태로 만들어 진다.

$$<98> \quad H_n = \begin{matrix} H_{n-1} & H_{n-1} \end{matrix}$$

$$<99> \quad \begin{matrix} H_{n-1} & -H_{n-1} \end{matrix}$$

$$\langle 100 \rangle \quad H1 = \quad 1 \quad 1$$

$$\langle 101 \rangle \quad 1 \quad -1$$

$\langle 102 \rangle$ 그러면, 본 발명의 실시예에서 필요한 길이 16의 HADAMARD 함수는 다음과 같다. 아래의 시그니처를 AICH채널의 이득 A가 곱해진 형태로 나타낼 수도 있다. 이 경우는 1은 A로 -1은 -A로 바꾸면 된다.

$$\langle 103 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \Rightarrow S1$$

$$\langle 104 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S2$$

$$\langle 105 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \Rightarrow S3$$

$$\langle 106 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \Rightarrow S4$$

$$\langle 107 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \Rightarrow S5$$

$$\langle 108 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \Rightarrow S6$$

$$\langle 109 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \Rightarrow S7$$

$$\langle 110 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S8$$

$$\langle 111 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \Rightarrow S9$$

$$\langle 112 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \Rightarrow S10$$

$$\langle 113 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \Rightarrow S11$$

$$\langle 114 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S12$$

$$\langle 115 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \Rightarrow S13$$

$$\langle 116 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S14$$

<117> 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 => S15

<118> 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 => S16

<119> 위의 Hadamard 함수 중 8개를 CD-AICH에 그리고 나머지 8개를 CA-AICH에 할당한다.

이때 CA-AICH의 시그니처를 할당하는 순서는 다음과 같다.

<120> {S1, S9, S5, S13, S3, S7, S11, S15}

<121> 그리고, CD-AICH에 시그니처는 다음과 같이 할당한다.

<122> {S2, S10, S6, S14, S4, S8, S12, S16}

<123> 여기서, CA-AICH의 시그니처는 왼쪽부터 할당한다. 위와 같이 할당하는 이유는 이동국에서 FHT를 가능하게 하여 복잡도를 최소화 하는데 그 이유가 있다. 위의 CA-AICH의 시그니처를 왼쪽부터 2개, 4개, 8개의 시그니처를 선택하면 제일마지막 열을 제외하고는 한 열의 A의 수와 -A의 수가 같다. 사용된 시그니처의 수에서는 이동국 수신기의 구조가 제일 간단해 진다.

<124> 또한 상기 시그니처를 CPCH제어를 위한 순방향 채널 또는 CPCH에 또 다른 형태로 대응 시킬수 있다. 예를 들면, CA-AICH에 사용하는 시그니처의 할당의 예는 다음과 같다

<125> [1, 9] => 2개까지의 시그니처를 사용

<126> [1, 5, 9, 13] => 4개까지의 시그니처를 사용

<127> [1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15] => 8개까지의 시그니처를 사용

<128> 만일, 전체 NUM_CPCH개의 CPCH를 사용한다면 ($1 < \text{NUM_CPCH} \leq 16$), k번째 ($k=0, \dots, \text{NUM_CPCH}-1$) CPCH (또는 CPCH의 제어를 위한 순방향 채널)에 대응되는 시그니처에

곱해지는 +1/-1 부호는 다음과 같다.

$$<129> \quad CA_sig_sig[k] = (-1)^{[k \bmod 2]}$$

<130> 여기서 CA_sig_sig 여기서 sign_sig[k]란 k번째 시그니처에 곱하는 +1/-1의 부호를 뜻하고, $[k \bmod 2]$ 란 k를 2로 나눈 나머지를 뜻한다. x를 사용되는 시그니처의 차원을 나타내는 수로 정의한다. 즉, 하기와 같이 표현할 수 있다.

$$<131> \quad x = 2 \quad \text{if} \quad 0 < NUM_CPCH \leq 4$$

$$<132> \quad 4 \quad \text{if} \quad 4 < NUM_CPCH \leq 8$$

$$<133> \quad 8 \quad \text{if} \quad 8 < NUM_CPCH \leq 16$$

<134> 그리고, 사용되는 시그니처는 다음과 같다.

$$<135> \quad CA_sig[k] = (16/x) * \lfloor k/2 \rfloor + 1$$

<136> 여기서 $\lfloor y \rfloor$ 란 y를 넘지 않는 최대의 정수를 뜻한다. 예를 들어, 4개의 시그니처를 사용하는 경우의 시그니처 할당을 보이다.

$$<137> \quad S1 \Rightarrow \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$$<138> \quad S5 \Rightarrow \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{matrix}$$

$$<139> \quad S9 \Rightarrow \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{matrix}$$

$$<140> \quad S13 \Rightarrow \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

<141> 위에서 보듯이 본 발명의 실시예에서 제시하는 방법대로 시그니처를 할당하면, 길이 4의 Hadamard 부호를 각기 4번 반복한 형태가 된다. 그러므로, 이동국 수신기에서 CA-AICH를 수신할 때 반복된 4심볼 썩을 더한 후, 길이 4의 FHT를 취하면 되므로 수신기

의 복잡도를 크게 감소할 수 있다.

<142> 또한, 상기의 CA-AICH 시그니처 매핑에서 각 CPCH정보에 대한 시그니처의 번호를 한 개씩 더한 형태로 대응시킬 수도 있다. 이 경우, 연속한 $2i$, $2i+1$ 번째의 두 심볼이 반대부호가 되는데 이동국 수신기는 역확산한 두 심볼중 앞의 심볼에서 뒷심볼을 빼주면 되므로 같은 구현이라고 볼수 있다.

<143> 반대로, CD-AICH에 할당하는 시그니처는 다음과 같은 순서로 할당할 수 있다. k 번째의 CD-AICH의 시그니처를 만드는 가장 쉬운 방법은 위의 CA-AICH의 시그니처 할당에서 시그니처의 번호를 하나씩 증가시키는 것이다. 또 다른 방법은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$\text{CD_sign_sig}[k] = (-1)^{[k \bmod 2]}$$

$$\text{CD_sig}[k] = 2 * \lfloor k/2 \rfloor + 2$$

<146> 즉, 상기한 바와 같이 $[2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16]$ 의 순으로 순차적으로 CA-AICH를 할당하는 것이다.

<147> 도 15에 상기 시그니처 구조에 대한 이동국의 CA-AICH수신장치가 있다. 도 14와 비교하면 위치변환기 및 마스크 발생기가 없다. 이는 이렇게 변환을 하지 않아도 되도록 시그니처를 다시 설계하였기 때문이다.

<148> 도 15의 동작을 다시설명하면 A/D 변환기의 입력을 파일럿 채널의 확산부호 W_p 를 곱하여 역확산한 후, 이를 채널추정기로 입력하여 순방향링크의 채널의 크기와 위상을 추정해 낸다. 그리고 입력신호를 AICH채널의 월시확산부호로 곱하고 이를 일정심볼구간 (256칩)동안 누적하여 역확산된 심볼을 출력한다. 역확산된 심볼들은 FHT변환기1529에

입력된다. FHT변환기1529는 복조된 심볼들을 입력으로 받아 각 시그너처에 대한 신호 크기를 출력하는 기능을 한다. 제어 및 판정기1531은 FHT변환기1529의 출력을 입력으로 받아 제일 가능성이 높은 CA-AICH의 시그너처를 찾아내어 판정한다. 도 15는 도 14와 달리 위치변환기 및 마스크를 곱하는 부분이 없다. 이는 이러한 추가적인 동작을 하지 않아도 이동국이 FHT를 수행할 수 있도록 시그너처를 다시 설계하였기 때문이다.

<149> 본 발명에서는 CA-AICH 시그너처구조에 대한 또 다른 실시예를 보였다. 두 번째 실시예에서는 이동국 수신기의 구조를 간단히 하기위해 Hadamard 함수를 시그너처로 사용하는 것이다. 그리고, 시그너처의 일부를 CA-AICH 사용하는 경우 보다 효율적인 할당방법을 제안한다. 이를 정리하면 다음과 같다. 길이가 $2K$ 인 $2K$ 개의 시그너처를 발생한다. (여기에 $+1/-1$ 의 부호를 곱하는 것까지 고려하면 가능한 신호의 수는 $2K+1$ 이 될수 있다.) 그러나, 전체 시그너처를 다 사용하는 것이 아니고 시그너처 중 일부만 사용한다고 하면 이동국 수신기의 복잡도를 줄이기 위해 보다 효율적으로 이를 할당하는 것이 필요하다. 만일 전체 시그너처중 M 개의 시그너처만 사용한다고 가정한다. 여기서, $2L-1 < M \leq 2L$ 이고 $1 \leq L \leq K$ 이다. 이때 사용하는 길이 $2K$ 인 M 개의 시그너처들은 길이 $2L$ 의 Hadamard 함수의 각 비트를 $2K-L$ 회 만큼 반복하여 전송하는 형태가 되도록 한다.

<150> 또한 역방향의 공통제어채널에 사용하는 채널의 할당도 중요한 문제이다.

<151> 먼저 가장 쉬운 채널할당의 방법은 기지국이 전력제어정보를 송신하는 순방향제어 채널과 이동국이 메시지를 송신하는 역방향 공통제어채널을 1대1로 대응시켜 할당하는 방법이다. 상기와 같이 순방향 제어채널과 역방향 공통제어채널을 1대1로 할당하는 경우에는 별도의 추가적인 메시지없이 역방향공통제어채널과 순방향의 제어채널을 한번의 명령으로 할당할 수 있게 된다. 즉, 상기와 같은 채널 할당방법은 CA-AICH가 순방향과 역

방향링크에 사용될 채널을 모두 지정하는 경우이다.

<152> 두 번째의 방법은 역방향 채널을 이동국이 전송한 AP 프리앰블의 시그니처, 접근채널의 슬롯 수, 그리고 CD프리앰블의 시그니처등의 함수로 맵핑시켜 놓는 것이다. 예를 들면 역방향공통채널을 CD프리앰블의 시그니처와 이 프리앰블을 전송한 시점의 슬롯 번호에 대응되는 역방향채널에 대응시켜 놓는 것이다. 즉, 상기와 같은 채널 할당방법은 CD-AICH는 역방향링크에 사용되는 채널을 할당하는 기능을 하고, 상기 CA-AICH는 순방향링크에 사용하는 채널을 할당하는 기능을 하도록 하는 것이다. 상기와 같은 방법으로 기지국이 순방향채널을 할당하게 되면, 상기 기지국이 가지고 있는 자원을 최대한 활용하여 사용할 수 있으므로 채널활용의 효율이 높아지게 된다.

<153> 또 하나의 예로는 이동국이 전송한 AP 프리앰블의 시그니처와 이동국이 수신한 CA-AICH를 기지국과 이동국이 동시에 알게 되므로, 이 두가지의 변수를 이용하여 채널을 할당하는 방법이다. 상기 AP 프리앰블의 시그니처는 데이터 전송율에 대응을 시키고, 상기 CA-AICH를 그 전송율의 집합안에 있는 채널에 할당함으로써, 채널 선택의 자유도를 높일 수 있다. 이때 상기 AP 프리앰블의 시그니처의 총 개수가 M개이고 CA-AICH의 개수가 N개라 하면, 선택할 수 있는 경우의 수는 $M \times N$ 개다.

<154> 여기서 하기 <표 1>과 같이, AP 프리앰블의 시그니처의 종류가 3($M=3$)개이고 CA-AICH의 번호가 4($N=4$)개라고 가정한다.

<155>

채널 번호		CA-AICH로 받은 CA 번호			
		CA(1)	CA(2)	CA(3)	CA(4)
AP 번호	AP(1)	1	2	3	4
	AP(2)	5	6	7	8
	AP(3)				
		9	10	11	12

<156> 상기 <표1>에서 AP 프리앰블의 시그니처들은 AP(1), AP(2), AP(3)이 되며, 상기 CA-AICH에 의해서 할당된 채널의 번호를 CA(1), CA(2), CA(3), CA(4)가 될 수 있다. 이때 채널을 할당할 경우, 상기 CA-AICH에 의해서만 채널을 선택하게 되면, 할당 가능한 채널의 수는 4개가 된다. 즉, 상기 기지국이 이동국에 CA(3)을 전송하고 이에 따라 상기 이동국이 CA(3)을 수신하면, 상기 이동국은 채널 3 번을 할당하게 된다. 그러나 상기한 바와 같이 이동국과 기지국이 AP의 번호와 CA의 번호를 알고 있으므로, 이를 조합하여 사용하는 것이 가능하다. 예를들면, 상기 <표 1>과 같은 AP번호 및 CA번호를 이용하여 채널을 할당하는 경우, 상기 이동국이 AP(2)을 보내고 기지국으로부터 상기 이동국이 CA(3)을 받았다면, 이동국은 상기의 경우에서와 같이 채널 3번을 선택하는 것이 아니라 채널 7번(2, 3)채널을 선택하는 것이다. 즉, 상기 AP=2, CA=3에 해당하는 채널은 상기의 <표 1>에서 알 수 있으며, 상기의 <표 1>과 같은 정보는 이동국과 기지국이 모두 가지고 있다. 따라서 상기 이동국 및 기지국은 상기 <표1>에서 두 번째 줄과 세 번째 칸을 선택해 보면 할당된 채널의 번호가 7 번임을 알 수 있다. 그러므로, (2, 3)에 해당하는 채널의 번호는 7번이 된다.

<157> 따라서, 이렇게 두 가지의 변수를 이용하여 선택하는 방법은 선택할 수 있는 채널의 경우의 수를 늘려 준다. 상기의 <표 1>과 같은 정보는 이동국과 기지국이 상위 계층의 신호 교환에 의해서 가지고 있거나, 수학적식에 의해서 계산을 할 수 있다. 즉, 세로줄 AP 번호와 가로줄 CA번호를 가지고 서로 교차하는 지점과의 번호를 찾을 수 있다. 현재는 AP 프리앰블의 종류가 16가지이고 CA-AICH에 의해서 할당되는 번호가 16가지이므로 최대로 만들 수 있는 채널의 경우의 수는 총 $16 \times 16 = 256$ 가지가 있다.

<158> 상기와 같은 동작을 도 7 및 도 8을 참조하여 살펴보면, 이동국의 제어기720 및 기지국의 제어기820은 상기 <표 1>과 같은 공통패킷채널의 할당 정보들을 구비할 수 있으며, 또한 상기한 바와 같이 계산 방법을 이용하여 상기 <표 1>과 같은 구조를 갖는 공통패킷 채널을 할당할 수 있다. 여기서는 상기 제어기720 및 820이 상기 <표 1>과 같은 테이블 정보를 구비한다고 가정한다.

<159> 먼저 이동국의 제어기720은 공통패킷채널을 통해 통신이 필요할 시 원하는 데이터 전송율에 대응되는 AP 프리앰블 시그니처를 결정한 후, 결정된 시그니처를 사용하여 스캐램블링 코드와 칩단위로 곱하는 프리앰블발생기731을 통해 전송한다. 그러면 기지국은 상기 AP-프리앰블을 수신하여 사용된 시그니처를 확인하고 그 시그니처가 다른 이동국에서 사용하지 않으면 수신된 시그니처를 사용하여 AP-AICH를 전송하고, 다른 이동국에서 사용중이면 수신된 시그니처의 위상을 반전한 시그니처 값을 이용하여 AP-AICH를 전송한다. 이때 기지국은 다른 이동국이 다른 시그니처를 사용하여 요청한 AP-프리앰블에 대한 응답신호를 그 시그니처의 사용여부를 체크하여 수신한 시그니처의 위상 반전 혹은 동위상의 시그니처 값을 생성하면 각 시그니처의 값들을 더하여 AP-AICH신호를 생성하므로, 각 시그니처에 대한 상태를 전송할 수 있다. 이동국은 자신이 시그니처와 동인할 시그니처를 사용한 AP-AICH를 수신하면 이동국은 이에 응답하여 충돌 검출을 위한 시그니처 중 임의 하나를 사용하여 CD신호를 전송한다. 기지국은 상기 CD신호에 포함된 시그니처를 수신하면 동일한 시그니처를 사용하여 CD-AICH를 전송한다. 동시에 상기 기지국이 프리앰블 검출기811을 통해 CD신호를 수신하면, 상기 기지국의 제어기820은 공통패킷 채널의 할당 요구임을 감지하고, 이동국이 AP-프리앰블에서 요청한 시그니처에 따라 알 수 있는 데이터 레이트에 해당하는 스캐램블링 코드 중 사용되지 않는 스캐램블링 코드,

즉 상기 테이블에 의해 지정되는 CA-AICH 시그너처를 결정한다. 따라서 상기 CA-AICH 시그너처는 상기 AP 프리앰블과 조합되어 상기 공통패킷 채널을 할당하는 정보가 된다. 기지국의 제어기820은 상기 결정된 CA-AICH 시그너처와 상기 수신된 접근 프리앰블의 시그너처를 조합하여 공통패킷채널을 할당한다. 그리고 상기 기지국은 상기 결정된 CA-AICH 시그너처 정보를 상기 AICH 발생기831에 출력한다. 그러면 상기 CA-AICH 시그너처 정보는 신호 형성기833을 통해 이동국에 통보된다. 그리고 상기 CA-AICH 시그너처 정보를 수신하는 이동국은 상기 전송한 접근 프리앰블의 시그너처 정보와 상기 수신된 CA-AICH 시그너처를 이용하여 상기와 같은 방법으로 공통패킷 채널을 할당한다.

<160> 도 7은 본 발명의 실시 예에 따라 역방향 공통채널을 통해 메시지를 통신하는 이동국의 구조를 도시하는 도면이다.

<161> 상기 도 7을 참조하면, AICH 복조기711은 제어기720의 제어하에 기지국의 AICH 발생기로부터 송신되는 순방향 링크의 AICH 신호들을 수신하여 복조한다. 상기 AICH복조기711은 AP-AICH 복조기, CD-AICH 복조기, CA-AICH 복조기들을 각각 구비할 수 있다. 이런 경우, 상기 제어기720은 상기 도 3의 311과 같이 기지국으로부터 송신되는 AP-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH를 각각 수신할 수 있도록 상기 각 복조기들의 채널을 지정한다. 또한 상기 AP-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH를 하나의 복조기로 구현하거나 또는 별개의 복조기들로 구현할 수 있다. 이런 경우 상기 제어기720은 시간 분할되어 수신되는 각 AICH를 수신하기 위하여 슬롯들을 할당하여 채널을 지정할 수 있다.

<162> 데이터 및 제어신호 처리기713은 상기 제어기720에 의해 채널이 지정되며, 지정된 채널을 통해 수신되는 데이터 또는 제어신호(전력제어명령포함)를 수신하여 처리한다. 채널추정기715는 상기 기지국으로부터 송신되어 순방향 링크로 수신되는 신호의 세기를

추정하여 상기 데이터 및 제어신호 처리기713의 위상보상 및 이득을 제어하며 복조를 도와준다.

<163> 제어기720은 이동국의 순방향 링크 채널수신기 및 역방향 링크 채널송신기들의 전반적인 동작을 제어한다. 본 발명의 실시예에서 상기 제어기720은 기지국을 액세스할 시 접근 프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD의 발생을 제어하며, 상기 기지국으로부터 송신되는 AICH 신호들을 처리한다. 즉, 상기 제어기720은 도 3의 351과 같이 프리앰블 발생기731을 제어하여 접근프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD를 발생시키며, AICH 복조기711을 제어하여 도 3의 311과 같이 발생하는 AICH신호들을 처리한다.

<164> 프리앰블 발생기731은 상기 제어기720의 제어하에 도 3의 351과 같이 프리앰블 AP 및 CD를 생성하여 출력한다. 프레임 형성기(frame formatter)733은 상기 프리앰블 발생기731에서 출력되는 프리앰블 AP 및 CD와, 역방향 링크의 패킷 데이터와 파일럿신호들을 입력하여 프레임 데이터로 포매팅하여 출력하며, 상기 제어기720에서 출력되는 전력제어신호에 의해 역방향 링크의 송신 전력을 제어한다. 이때 본 발명의 실시예에서는 상기 부호화된 패킷 데이터를 출력하는 채널은 역방향 공통패킷채널이 될 수 있다. 또한 역방향링크로 순방향링크의 전력을 제어하기 위한 전력제어명령이 전송될 수도 있다.

<165> 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 역방향 공통채널을 통해 메시지를 통신하는 기지국의 구조를 도시하는 도면이다.

<166> 상기 도 8을 참조하면, 프리앰블 검출기811은 이동국으로부터 송신되어 도 3의 351과 같이 수신되는 프리앰블 AP 및 CD를 검출하여 제어기820에 출력한다. 데

발급(출원포대) 출력현황

페이지 : 1

접수번호 5-1-00-5052794-22

신청인명 이건주

신청번호 : 특허-2000-0000984

수령방법 : 직접(서울)

접수발송번호	접수일자	서류명	포대위치	전자화상태
1-1-00-0004302-69	2000.01.10	특허출원서	심사총괄서버	검수완료

【서류명】	특허출원서
【권리구분】	특허
【수신처】	특허청장
【참조번호】	0021
【제출일자】	2000.01.10
【국제특허분류】	H04M
【발명의 명칭】	부호분할다중접속 통신시스템의 공통패킷채널 통신 장치 및 방법
【발명의 영문명칭】	APPARATUS AND METHOD FOR COMMUNICATING USING COMMON PACKET CHANNEL IN CDMA SYATEM
【출원인】	
【명칭】	삼성전자 주식회사
【출원인코드】	1-1998-104271-3
【대리인】	
【성명】	이건주
【대리인코드】	9-1998-000339-8
【포괄위임등록번호】	1999-006038-0
【발명자】	
【성명의 국문표기】	박성일
【성명의 영문표기】	PARK, Seong I I I
【주민등록번호】	680519-1481421
【우편번호】	435-040
【주소】	경기도 군포시 산본동 설악아파트 859동 2206호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	문희찬
【성명의 영문표기】	MOON, Hi Chan
【주민등록번호】	691025-1019213
【우편번호】	138-040
【주소】	서울특별시 송파구 풍납동 391번지 극동아파트 2동 501호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최호규
【성명의 영문표기】	CHOI, Ho Kyu

【주민등록번호】	681204-1787524
【우편번호】	137-030
【주소】	서울특별시 서초구 잠원동 56-2 신반포27차 351-603
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	황승오
【성명의 영문표기】	HWANG,Sung Oh
【주민등록번호】	720911-1405224
【우편번호】	449-840
【주소】	경기도 용인시 수지읍 벽산아파트 203-501
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	구창회
【성명의 영문표기】	K00,Chang Hoi
【주민등록번호】	680620-1046313
【우편번호】	463-060
【주소】	경기도 성남시 분당구 이매동 124 한신아파트 205동 1105호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	이현우
【성명의 영문표기】	LEE,Hyun Woo
【주민등록번호】	630220-1709811
【우편번호】	441-390
【주소】	경기도 수원시 권선구 권선동 택산 아파트 806동 901호
【국적】	KR
【발명자】	
【성명의 국문표기】	최성호
【성명의 영문표기】	CHOI,Sung Ho
【주민등록번호】	700405-1268621
【우편번호】	463-010
【주소】	경기도 성남시 분당구 정자동 느티마을 306동 302호
【국적】	KR

【취지】

특허법 제42조의 규정에 의하여 위와 같이 출원합니다. 대
리인
주 (인) 이권

【수수료】

【기본출원료】 20 면 29,000 원

【가산출원료】 68 면 68,000 원

【우선권주장료】 0 건 0 원

【심사청구료】 0 항 0 원

【합계】 97,000 원

【첨부서류】

1. 요약서·명세서(도면)_1통

【요약서】

【요약】

부호분할다중접속 통신시스템의 패킷공통 채널통신방법이, 이동국이 기지국을 액세스하기 위한 접근 프리엠블을 스크램블링 코드에 접근 프리엠블용 시그니처들 중 다른 이동국이 사용하지 않는 시그니처를 곱한 신호(AP)를 송신하고, 상기 프리엠블에 응답하여 기지국이 상기 시그니처를 사용하여 상기 이동국으로 접근 프리엠블에 대한 포착표시 신호(AP-AICH)를 전송하고, 이동국은 상기 포착표시 신호를 수신하면, 다른 이동국이 비슷한 시점에 동일한 시그니처를 사용하여 접근 프리엠블을 전송 함으로써 발생할 수 있는 충돌을 해결하기 위한 충돌검출 신호(CD)를 충돌검출용 시그니처중 하나를 사용하여 전송하고, 기지국은 상기 이동국이 전송한 충돌 검출 신호를 수신하여 상기 충돌검출 신호에 포함된 충돌검출용 시그니처를 확인하여 다른 이동국이 전송한 충돌검출용 시그니처와 다르면 상기 충돌검출용 시그니처를 사용하여 충돌검출 응답신호(CD-AICH)를 전송하면서 채널할당신호(CA-AICH)를 전송한다. 상기 이동국은 상기 기지국으로부터 수신되는 채널할당정보를 수신하고 기지국에서 전송되는 전력제어정보를 수신하는 제어채널 수신기 및 메시지를 전송하기 위한 역방향 패킷공통채널 송신기를 할당한 후, 상기 역방향 패킷공통채널 송신기를 통해 메시지를 전송하며 제어채널 수신기를 통해 수신된 전력 제어정보에 의해 역방향 공통채널 송신기의 송신전력을 제어한다.

【대표도】

도 3

【색인어】

공통패킷채널, 충돌검출 프리앰블, 채널할당 AICH, 충돌검출 AICH, 시그너처,

【명세서】**【발명의 명칭】**

부호분할다중접속 통신시스템의 공통패킷채널 통신 장치 및 방법{APPARATUS AND METHOD FOR COMMUNICATING USING COMMON PACKET CHANNEL IN CDMA SYATEM}

【도면의 간단한 설명】

도 1은 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 및 순방향 공통채널의 신호 송수신 관계를 도시하는 도면

도 2는 부호분할다중접속 통신시스템의 따른 역방향 및 순방향 공통채널의 신호 송수신 관계를 도시하는 도면

도 3은 본 발명의 실시예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 및 순방향 공통채널의 신호 송수신 관계를 도시하는 도면

도 4는 도 3의 프리앰블 구조를 도시하는 도면

도 5a는 본 발명의 실시예에 따른 AICH 프레임 구조를 도시하는 도면이고, 도 5b는 AICH 신호를 생성하는 AICH 발생기의 구조를 도시하는 도면

도 6a - 도 6c는 채널할당 AICH의 구현 예를 도시하는 도면

도 7은 본 발명의 실시예에 따라 부호분할다중접속 통신시스템에서 공용채널을 통해 메시지를 전송하는 이동국의 구조를 도시하는 도면

도 8은 본 발명의 실시예에 따라 부호분할다중접속 통신시스템에서 공용채널을 통해 메시지를 전송하는 기지국의 구조를 도시하는 도면

도 9는 CD-AICH와 CA-AICH를 결합하여 채널을 지정하는 본 발명의 다른 실시예를 도시하는 도면

도 10은 본 발명의 실시예에 따른 부호분할다중접속 통신시스템의 역방향 및 순방향 공통채널의 다른 구조를 도시하는 도면

도 11은 도 10에서 CD/CA-AICH 신호를 생성하는 구조를 도시하는 도면

도 12a 및 도 12b는 CD-AICH와 CA-AICH를 효율적으로 전송하는 구조에 대한 실시예를 도시하는 도면

도 13은 AICH에서 사용하는 시그니처의 구조를 도시하는 도면

도 14는 본 발명의 제1실시예에 따른 AICH 채널의 수신기 구조를 도시하는 도면

도 15는 본 발명의 제2실시예에 따른 AICH 채널의 수신기 구조를 도시하는 도면

도 16은 본 발명의 실시예에 따라 여러개의 CPCH를 할당하는 제1구현예를 도시하는 도면

도 17은 본 발명의 실시예에 따라 여러개의 CPCH를 할당하는 제2구현예를 도시하는 도면

도 18은 상기 도 12a와 같이 CD-AICH와 CA-AICH를 한개의 AICH로 결합하여 전송하는 실시예를 도시하는 도면.

도 19는 본 발명의 실시예에 따라 공용패킷 채널의 상태를 방송하는 방법을 설명하기 위한 도면

【발명의 상세한 설명】

【발명의 목적】

【발명이 속하는 기술분야 및 그 분야의 종래기술】

- <20> 본 발명은 부호분할다중접속 통신시스템의 공통채널통신장치 및 방법에 관한 것으로, 특히 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통패킷채널을 통해 데이터를 통신할 수 있는 장치 및 방법에 관한 것이다.
- <21> 현재의 차세대 이동통신인 비동기 방식(또는 UMTS)의 부호분할다중접속 (Wideband Code Division Multiple Access: 이하 W-CDMA라 칭한다) 통신시스템에서는 역방향 공통 채널(reverse common channel)로 임의 접근채널 (Random access channel: 이하 RACH라 칭한다)이 사용된다.
- <22> 도 1은 종래의 비동기식 역방향 공통채널의 통신 신호 송수신 관계를 도시하는 도면이다. 상기 도 1에서 151은 역방향 채널의 신호 송신 절차로써 채널은 RACH가 될 수 있다. 그리고 111은 순방향 채널로써, 액세스 프리앰블 포착표시채널 (Access Preamble - Acquisition Indication Channel: 이하 AICH라 칭한다) 이 상기 임의접근 채널로부터 신호를 수신하여 응답하는 것을 나타낸다. 상기 임의 접근채널은 다수의 임의 접근채널용 시그니처들 중 임의의 하나를 사용하여 전송한다.
- <23> 상기 도 1을 참조하면, 상기 임의접근채널 RACH는 도 1의 162와 같이 일정 길이의 프리앰블을 전송한 후 기지국으로부터의 응답을 기다린다. 상기 기지국로부터 일정기간 동안 응답이 없으면 송신전력을 증가하여 상기 프리앰블 신호로 재전송한다. 상기 기지국은 상기 임의접근채널 RACH로 전송되는 프리앰블을 검출하면, 도 1의 122와 같이 상기

검출된 프리앰블의 시그너처(signature)를 순방향링크의 AICH를 통해 전송한다. 한편 상기 이동국은 전송한 프리앰블에 응답하여 상기 기지국이 전송하는 AICH 신호에 자신이 전송한 시그너처가 검출되는지 검사한다. 이때 상기 RACH를 통해 전송한 프리앰블에 사용된 시그너처가 검출되면, 상기 이동국은 상기 프리앰블을 기지국이 검출한 것으로 판단하고, 역방향 접근채널로 메시지를 전송한다.

<24> 그러나 상기 이동국이 프리앰블(162)을 전송한 후 설정된 시간(tp-ai) 내에 기지국이 전송한 AICH신호를 수신하여 자신이 전송한 시그너처를 사용하는 신호를 검출하지 못하면, 상기 이동국은 기지국이 상기 프리앰블을 검출하지 못한 것으로 판단하고 설정된 시간 뒤에 다시 프리앰블을 전송한다. 이때 상기 이동국은 이전 상태에서 전송한 프리앰블의 전력 보다 ΔP (dB)만큼 전력을 올려 164와 같이 프리앰블을 재전송하고 설정 시간 내에 기지국이 전송한 AICH신호를 수신하여 자신이 전송한 시그너처를 사용하는 신호를 검출한다. 따라서 상기 이동국은 프리앰블을 전송한 후 기지국으로부터 자신이 전송한 시그너처를 사용하는 AICH신호가 수신되지 않으면, 설정된 시간을 지연한 후 프리앰블의 송신 전력을 높여가면서 상기와 같은 동작을 반복 수행한다. 상기와 같이 프리앰블을 송신하고 AICH신호를 수신하는 과정에서 자신이 전송한 시그너처를 사용하는 신호가 수신되면, 상기 이동국은 170과 같이 설정된 시간을 지연한 후 역방향 공통채널의 메시지를 상기 시그너처에 해당하는 스크램블링 코드로 확산하고, 상기 기지국이 AICH신호로 응답한 프리앰블에 상응하는 전력(역방향 공통채널 메시지 초기전력)으로 전송한다.

<25> 상기와 같이 임의접근채널을 이용하여 프리앰블을 전송하면 프리앰블의 검출을 효율적으로 할 수 있어, 역방향공통채널의 메시지에 대한 초기전력 설정이 용이해질 수 있다. 그러나 상기 임의접근채널은 전력제어가 되지 않으므로, 전송율이 높고 전송시간이

일정길이 이상의 패킷 데이터의 전송이 어렵다는 단점이 있다.

<26> 이를 위해 W-CDMA방식의 역방향공통채널을 전력제어하는 방식이 제안되었다. 이를 공통 패킷채널 (Common Packet Channel: 이하 CPCH라 칭한다)라 한다. 상기 CPCH에서는 역방향공통채널의 전력제어를 가능케 하여 높은 전송율의 데이터 채널을 일정시간동안 (100-500ms 정도) 전송을 가능하게 하는데 그 목적이 있다. 이는 일정 크기 이하의 메시지는 전용채널을 할당하지 않고 역방향공통채널을 이용하여 신속하게 전송하고자 하는 것이다. 즉, 상기 전용채널을 설정하기 위해 관련된 많은 제어메시지들을 송수신 하여야 한다. 수십 또는 수백 ms의 비교적 적은 양의 데이터를 전송하기 위하여 많은 제어메시지들의 교환은 큰 오버헤드가 된다. 따라서 일정한 크기 이하의 데이터를 전송하는 경우에는 공통패킷채널을 통해 전송하는 것이 더 효과적일 수 있다.

<27> 그러나 상기 역방향 공통패킷채널은 다수의 단말기가 동일한 시크너처를 사용하여 프리앰블을 전송할 수 있는 채널이므로 역방향채널들 간의 충돌을 최대한 피하여야 한다. 도 2는 상기와 같은 충돌을 회피하기 위한 종래의 순방향 및 역방향 채널의 신호 전송 절차를 도시하고 있다. 상기 도 2에서는 충돌검출 프리앰블 (Collision Detection preamble: 이하 CD 프리앰블이라 칭한다)를 사용한다.

<28> 상기 도 2를 참조하면, 이동국이 다른 이동국이 사용하지 않는 시그너처중 하나를 사용하여 접근 프리앰블262를 전송하고 기지국이 설정 시간내에 상기 시그너처를 사용한 응답신호(AP-AICH)가 없으면 송신전력을 높여서 접근 프리앰블 264를 전송한다. 상기 기지국이 프리앰블264를 검출하면 상기 이동국이 전송한 시그너처를 사용하여 ACK신호를 222와 같이 AICH를 통하여 전송한다. 상기 이동국은 상기 AICH신호를 수신하여 복조하게 된다. 이런 경우 상기 이동국은 기지국이 자신의 프리앰블을 검출했다고 생각할 수 있

지만, 다른 이동국이 같은 프리앰블을 상기 이동국과 비슷한 시점에 전송하여 기지국이 그에 대한 ACK를 전송하였다고 볼 수도 있다. 즉, 이동국은 실제로 자신이 전송한 프리앰블을 기지국이 검출했는지를 알 수가 없다. 즉, 2개 이상의 이동국이 자신이 전송한 접근프리앰블을 기지국이 수신한 것으로 판단하여, 메시지를 전송하는 경우가 발생할 수 있다.

<29> 이러한 충돌의 확률을 줄이기 위하여, 이동국은 AICH를 통해 접근프리앰블에 대한 ACK를 받은 후, 266과 같이 CD 프리앰블을 전송한다. 즉, 상기 이동국은 기지국으로부터의 AICH의 응답신호를 수신한 후 임의로 충돌검출 프리앰블을 선택하여 기지국에 전송한다. 그리고 상기 기지국은 상기 AICH신호를 전송한 후 CD 프리앰블을 수신되면, 상기 CD 프리앰블에 대응하는 응답신호로써 또 다른 CD-AICH를 통해 이동국에 전송한다. 이때, 상기 이동국이 선택 가능한 CD 프리앰블의 수가 16가지라면 1/16만큼 두 이동국 사이의 충돌확률을 줄일 수 있는 장점이 있다.

<30> 이때 상기 이동국이 CD-AICH를 통해 전송한 CD 프리앰블에 대한 ACK를 수신하면, 일정한 시간이 지난 후 공통패킷채널 CPCH를 통하여 메시지를 전송하게 된다. 상기 공통패킷채널 CPCH는 전력제어데이터 및 정보 데이터(power control and information)로 구성되며, 역방향 공통채널의 하나로 전력제어를 하면서 높은 데이터 율의 신호를 일정시간 이상 (수십에서 수백 ms까지) 전송할 수 있는 채널을 뜻한다. 상기 기지국은 같은 시점에서 순방향링크의 전용제어채널(Dedicated Physical Control Channel: DPCH)을 할당하여 230과 같이 전력제어명령을 전송하게 되고, 이동국은 전력제어명령을 공통패킷채널 CPCH를 통해 출력한다.

<31> 상기한 바와 같이 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 경우, 상기 기지국은 상기

공통패킷채널 CPCH의 전력제어를 위해 순방향채널을 할당해야한다. 상기 도 2에서는 순방향 채널은 전용제어채널(Dedicated Physical Control Channel: 이하 DPCCH라 칭한다)로 가정하고 있다. 그리고 이동국이 메시지를 전송하기 위한 역방향 공통패킷채널의 할당도 문제가 된다. 즉, 상기 공통패킷채널 CPCH를 위해 순방향채널을 할당할 때, 이동국이 전송한 접근 프리앰블 또는 충돌검출 프리앰블에 따라 특정 순방향채널을 대응시켜 놓을 수 있다. 이런 경우 시스템자원을 관리하고 있는 기지국이 판단하고 제어할 수 있는 부분이 채널 할당에 효율적이지 못한 점이 있다.

<32> 상기 도 2와 같은 방법은 역방향 공통채널 또는 공통패킷채널의 효율을 위해 이 채널들을 전력제어를 가능하게 하였으며, 또한 역방향링크 신호의 충돌을 감소시키기 위해 충돌검출 프리앰블과 CD-AICH를 통한 ACK를 사용하였다. 그러나 상기 공통패킷채널의 효율적인 사용을 위해서는 순방향링크 및 역방향링크의 채널의 적절한 할당이 중요한 문제가 된다.

<33> AICH는 역방향링크의 프리앰블의 시그니처를 그대로 순방향링크에 사용한다. 상기 도 13에 AICH의 시그니처들을 도시한다. 상기의 과정에서 이동국 수신기는 자신이 전송한 프리앰블의 시그니처만을 AICH에서 검출하면 되므로, AICH를 수신함에 있어서 수신기의 복잡도를 고려하지 않아도 된다. 그러나 상기 AICH를 통해 기지국이 여러 개 중 한 개의 신호를 전송할 수 있다면, 이동국은 여러개의 시그니처에 대한 검출을 수행하여야 하므로 이동국 수신기의 복잡도를 고려한 AICH의 구조가 필요하다.

【발명이 이루고자 하는 기술적 과제】

- <34> 따라서 본 발명의 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <35> 본 발명의 목적은 이동국의 수신기가 낮은 복잡도로 포착 통지 채널을 수신할 수 있는 순방향링크의 포착통지채널을 제공함에 있다.
- <36> 본 발명의 목적은 순방향 링크의 포착통지채널로 전송되는 여러 개의 시그니처에 대한 검출을 간단히 할 수 있는 이동국 수신방법을 제공함에 있다.
- <37> 본 발명의 다른 목적은 부호분할다중접속 통신시스템에서 공통채널을 통해 메시지를 전송하는 역방향공통채널의 효율적인 전력제어를 위한 채널할당방법을 제공함에 있다.
- <38> 본 발명의 또 다른 목적은 비동기 방식의 부호분할다중접속 통신시스템에서 역방향 공통채널을 통해 메시지를 전송할 수 있도록 채널을 할당할 수 있는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <39> 본 발명의 또 다른 목적은 부호분할 다중접속 통신 시스템에서 역방향 공통패킷채널의 충돌검출 및 채널할당을 위하여 하나의 부호로 결합하여 송신하고 수신하는 장치 및 방법을 제공함에 있다.
- <40> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통 채널을 다수의 군으로 분할하고 각 군을 효율적으로 관리하는 방법을 제공하는 것이다.
- <41> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통 채널에 할당된 무선 자원을 동적으로 관리하는 방법을 제공하는 것이다.

<42> 본 발명의 또 다른 목적은 역방향 공통 채널의 현재 상태를 기지국이 이동국에 알려주는 방법을 제공하는 것이다.

<43> 본 발명의 또 다른 목적은 기지국이 알려준 역방향 공통 채널의 상태를 이용해서 이동국이 역방향 공통채널의 이용 여부를 결정하는 방법을 제공하는 것이다.

【발명의 구성 및 작용】

<44> 이하 본 발명을 첨부된 도면을 참조하여 상세히 설명한다.

<45> 본 발명의 실시예는 역방향 공통채널로 메시지를 전송하는 경우, 이동국이 프리앰블을 송신하고 기지국이 이를 포착하여 응답을 한 후, 기지국이 이동국이 사용할 역방향 공통채널 및 상기 역방향 공통채널의 전력을 제어하기 위한 순방향 채널을 할당한다. 이런 경우, 상기 이동국은 프리앰블을 송신한 후 기지국으로 채널 할당메세지를 수신하게 되며, 할당된 채널을 통해 메시지를 송신하고 또한 할당된 순방향 채널을 통해 수신되는 전력제어명령에 따라 상기 역방향 공통채널의 송신전력을 제어하게 된다.

<46> 여기서 상기 이동국에서 송신되는 프리앰블은 접근 프리앰블 AP와 충돌검출 프리앰블 CDP가 될 수 있으며, 상기 기지국은 상기 접근 프리앰블 AP에 응답하여 AP-AICH를 발생하고 충돌검출 프리앰블 CDP에 응답하여 CD-AICH를 발생하며, 상기 CD-AICH를 송신한 후 상기와 같은 채널을 할당하기 위한 CA-AICH를 발생한다고 가정한다. 물론 이동국에서 송신할 수 있는 접근 프리앰블이 여러 개가 가능하다면 이동국이 송신하는 프리앰블은 접근 프리앰블 AP가 될 수 있으며, 상기 기지국은 상기 접근 프리앰블 AP에 응답하여 AP-AICH를 발생하며, 상기 AP-AICH를 송신한 후 상기와 같은 채널을 할당하기 위한

CA-AICH를 발생할 수도 있다.

<47> 도 3은 본 발명의 실시예에서 제안하는 역방향 공통패킷채널 또는 역방향공통채널을 위한 이동국과 기지국 사이의 신호의 흐름을 도시하는 도면이다. 본 발명의 실시예에서는 상기 역방향 공통채널의 예로 공통패킷채널을 사용한다고 가정한다. 그러나 상기 역방향공통채널은 상기 공통패킷 채널 이외의 다른 공통채널에도 적용될 수 있다.

<48> 상기 도 3을 참조하면, 상기 이동국은 순방향 브로드캐스팅 채널 (broadcasting channel) 등을 통해 순방향링크의 타이밍을 맞추고, 상기 역방향 공통채널 또는 공통 패킷채널의 정보를 획득한다. 상기 역방향공통채널의 정보는 접근 프리앰블에 사용되는 확산부호 및 시그니처의 수, 순방향링크의 AICH 타이밍 등에 관한 정보들을 포함한다. 상기 이동국은 공통패킷채널로 신호를 전송하여야 하는 경우, 먼저 도 3의 362와 같이 접근프리앰블 AP를 전송한다. 상기 접근프리앰블AP는 기지국 고유의 확산부호로 확산되며, 이는 시그니처에 의해 곱해지게 된다.

<49> 본 발명의 실시예에서는 상기 시그니처의 한 비트는 256칩 구간동안 유지되며, 이 256 칩 구간은 기지국마다 지정된 확산부호에 의해 확산된다. 도 4(a)은 상기 프리앰블의 구조를 도시한다.

<50> 상기 도 4(a)를 참조하면, 확산부호는 256길이의 시퀀스를 사용할 수도 있고, 또한 프리앰블 길이 동안 반복되지 않는 긴 부호를 사용할 수도 있다. 그리고 W-CDMA시스템에서는 역방향 공통채널로 임의접근채널 RACH와 공통패킷채널 CPCH로 분리되어 있으므로, 이를 구분하기 위해서 임의접근채널 RACH에 사용하는 확산부호와 공통패킷채널 CPCH에 사용하는 확산부호를 달리하여 두 채널을 구분할 수 있다. 또한 같은 확산부호를 사용하더라도 임의접근채널 RACH에 사용하는 시그니처와 공통패킷채널 CPCH에 사용

하는 시그니처를 달리하여 두 개의 서로 다른 성질의 역방향 공통채널을 구분할 수도 있다.

<51> 상기 이동국이 공통패킷채널 CPCH로 데이터를 전송하고자 하면, 상기 이동국은 기지국 타이밍에 맞추어 362와 같이 초기전력 P_0 로 접근프리앰블 AP를 전송한다. 만일 기지국이 이 접근프리앰블 AP를 검출하면, 해당 접근프리앰블 AP에 대응하는 AICH로 ACK신호를 보낸다. 이때 상기 기지국의 역방향 링크의 용량이 초과되었거나, 더 이상의 복조기가 없다면 NAK신호를 전송하여 이동국의 역방향 공통채널 전송을 잠시 중단시킨다.

<52> 이때 상기 기지국은 상기 접근프리앰블 AP를 검출하지 못하였다면, 322와 같은 AICH에 ACK신호를 보낼수 없게 된다. 이런 경우 본 발명의 실시예에서는 상기 AICH에 아무 것도 전송하지 않는다고 가정한다.

<53> 따라서 상기 이동국은 역방향 링크의 임의접근채널 RACH를 통해 접근프리앰블을 전송한 후, 순방향 링크의 AICH를 감시한다. 이때 상기 이동국은 전송한 접근프리앰블 AP에 대응하는 AICH를 복조하는데, 기지국으로부터 AP-AICH를 수신하지 못하면(즉, 기지국이 아무 신호도 전송하지 않은 경우) 이동국은 364와 같이 일정시간 (t_{p-p})이후에 P_1 의 전력 ($P_1 = P_0 + \Delta P$)으로 전력을 ΔP 만큼 증가시켜 다시 접근프리앰블AP를 전송한다. 만일 기지국이 NAK을 전송하였다면 일정시간 동안 역방향 공통패킷채널의 전송을 하지 않았다가 다시 재시도한다. 여기서 일정시간은 상기 t_{p-p} 와 동일한 시간으로 설정할 수 있으며, 또한 다른 시간으로 설정할 수도 있다. 그러나 기지국이 상기 접근프리앰블AP를 검출하는 경우 322와 같이 AP-AICH에 ACK를 전송한다. 이때 상기 이동국이 상기 AI-AICH로 ACK를 수신하면, 상기 이동국은 기지국이 이동국의 신호를 포착한 것으로 간주하고 다음 단계를 수행한다.

<54> 상기 이동국이 AI-AICH를 통해 ACK를 수신하면, 역방향 링크로 CD 프리앰블을 전송한다. 상기 CD 프리앰블은 여러 개가 존재할 수 있으며, 상기 이동국은 이 중 한 개를 임의로 선택하여 전송한다. 본 발명의 실시예에서는 상기 CD 프리앰블이 접근프리앰블 AP와 다른 확산부호로 전송되며, 이는 시그니처에 의해 구분된다고 가정한다. 상기와 같이 CD 프리앰블을 전송하는 이유는 두 개 이상의 이동국들이 접근프리앰블AP를 전송하여 충돌이 발생하였다고 하더라도 같은 CD 프리앰블을 선택할 확률이 줄어든다는 것이다. 즉, N2개의 CD 프리앰블이 있으면, 충돌의 확률은 $1/N^2$ 만큼 더 감소하게 된다.

<55> 상기와 같이 이동국이 CD 프리앰블을 송신하면, 상기 기지국은 이동국이 전송한 CD 프리앰블을 검출하여 복조한다. 이때 상기 기지국이 상기 CD프리앰블을 검출하면, 상기 기지국은 이에 대한 응답으로 324와 같이 이동국이 전송한 CD 프리앰블에 대응하는 응답을 순방향링크로 전송한다. 이때 상기 기지국의 응답을 CD-AICH라 한다. 상기 도 3의 324와 같이 발생하는 상기 CD-AICH는 접근프리앰블 AP에 대한 응답을 전송하는 AP-AICH처럼 CD프리앰블의 시그니처를 순방향링크에 전송함으로써 이동국에게 그 포착을 알린다. 이때 상기 CD-AICH는 AP-AICH와는 다른 직교채널을 사용하여 확산할 수 있으며, 따라서 상기 CD-AICH는 AP-AICH와 다른 물리채널로 전송할 수 있다. 또한 한 개의 직교채널을 시분할로 사용하여 상기 CD-AICH를 상기 AP_AICH와 동일한 채널을 통해 전송할 수도 있다.

<56> 본 발명의 실시예에서는 상기 CD-AICH를 상기 AP-AICH와 다른 물리채널로 전송하는 경우에 대해 설명한다. 즉, 상기 CD-AICH와 AP-AICH가 모두 256길이의 직교확산부호로 확산되며, 독립적인 물리채널로 전송되는 경우로 가정한다. 그러면 상기 이동국은 이 CD-AICH를 확인하여 공통패킷채널을 보다 낮은 충돌확률로 전송할 수 있게 된다.

- <57> 상기 기지국은 상기 324와 같이 CD-AICH를 전송한 후, 일정 시간(tcd-ca) 지연하여 CA-AICH(Channel Assignment - Acquisition Indication Channel)를 통해 채널할당명령을 전송한다. 상기 CA-AICH를 통해 전송되는 채널 할당 명령에는 공통패킷채널 CPCH의 전력제어를 위해 할당하는 순방향채널의 할당 정보를 포함한다. 상기 공통패킷채널 CPCH의 제어를 위해 할당하는 순방향링크는 여러 가지 형태가 가능하다.
- <58> 먼저, 순방향 공통전력제어채널(shared power control channel)을 사용하는 것이다. 상기와 같이 공통전력제어채널을 사용하여 채널의 전력을 제어하는 방법은 본원출원인에 의해 선출원된 대한민국 특허출원 1998-10394호의 방법을 사용할 수 있다. 그리고 상기 공통 전력제어채널을 이용하여 상기 역방향 공통패킷채널 CPCH에 대한 전력제어명령을 전송할 수 있다. 상기 순방향채널할당은 전력제어에 사용하는 순방향공통전력제어의 채널번호와 타임슬롯정보를 포함할 수 있다.
- <59> 두 번째로 순방향의 제어채널을 메시지와 전력제어명령으로 시분할된 채널을 사용할 수 있다. 이미 W-CDMA시스템에서는 순방향공유채널(DSCH)의 제어를 위해 이 채널을 정의해 놓고 있다. 이렇게 데이터와 전력제어명령을 시분할하여 전송하는 경우도 채널정보는 순방향제어채널의 채널번호와 타임슬롯정보를 포함한다.
- <60> 세 번째로 순방향의 한 채널을 공통패킷채널 CPCH의 제어를 위해 할당할 수 있다. 이 채널을 통해 전력제어명령 및 제어명령 등이 같이 전송될 수 있다. 이 경우 채널정보는 순방향채널의 채널번호가 된다.
- <61> 본 발명의 실시 예에서 CD-AICH 이후에 CA-AICH를 통해 전송되는 채널할당 명령은 상기 CD-AICH 부터 일정시간(tcd-ca) 이후에 전송된다. 이때 tcd-ca를 0로 할 수도 있고 CA-AICH를 CD-AICH와 독립된 채널로 전송할 수도 있다. 또한 상위계층의 메시지를 처

리하는데서 발생하는 지연을 줄이기 위해, CA-AICH를 통해 송신되는 채널할당명령은 CD-AICH와 같은 형태로 전송된다고 가정한다. 이런 경우, 16개의 시그니처 및 16개의 상기 CPCH가 존재한다면, 각각의 CPCH는 각각 한 개의 시그니처에 대응시킨다. 예를들어 기지국이 단말기가 메시지를 전송하기 위한 CPCH를 할당하고자 할 때, 5번 CPCH를 할당하고자 한다면, 이에 대응하는 5번째의 시그니처를 채널할당명령에 전송한다.

<62> 여기서 상기 채널할당명령이 전송되는 CA-AICH의 두 프레임 (20ms)은 15개의 슬롯으로 구성된다고 가정하며, 각각 슬롯은 20개의 심볼로 구성된다고 가정한다. 여기서 상기 프리앰블(AP, CD 프리앰블)을 전송하는 프레임도 15개의 슬롯들로 이루어지고, 한 슬롯은 20개의 심볼들로 구성될 수 있다. 한 심볼의 구간은 256 칩의 길이로 가정하였으며, AICH는 그중 16 심볼구간에서만 전송된다고 가정하였다.

<63> 따라서 상기 도 3과 같이 전송되는 채널할당명령은 16개의 심볼로 구성될 수 있으며, 각각의 심볼들은 256칩의 길이를 갖는다. 그리고 상기 각 심볼마다 시그니처의 한 비트와 확산부호가 곱해져서 순방향링크로 전송되며, 상기 각 시그니처들 사이에는 직교성을 보장할 수 있도록 하였다.

<64> 도 5a는 AICH의 프레임 구조를 도시하는 도면이다. 상기 도 5a에 도시된 바와 같이 AICH의 한 프레임은 15개의 슬롯들로 이루어지며, 상기 각 슬롯들은 16개의 시그니처들 중의 0개 또는 한 개 이상의 시그니처가 전송될 수 있다. 상기 AICH에는 상기 도 3에 도시된 바와 같이 AI-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH 들이 있다.

<65> 도 5b는 AICH를 생성하는 구조를 도시하는 도면으로, CA-AICH의 채널할당명령을 생성하는 AICH 생성기라 가정한다. 상기한 바와 같이 AICH 프레임의 각 슬롯

은 16개의 시그너처 중 대응되는 시그너처를 할당한다. 상기 도 5b를 참조하면, 곱셈기 501-516은 각각 대응되는 직교부호W1-W16을 제1입력으로 하며, 또한 각각 대응되는 포착 표시들 AI1-AI16을 제2입력으로 한다. 따라서 상기 곱셈기501-516은 각각 대응되는 직교 부호와 포착표시 AI를 곱하여 출력하며, 가산기520은 상기 곱셈기501-516의 출력을 가산 하여 AICH 신호로 출력한다.

<66> 상기 기지국이 상기 AICH를 통해 채널할당명령을 전송하는 방법은 여러 가지 방법으로 구현이 가능하다.

<67> 그 첫 번째의 방법은 순방향링크의 한 채널을 할당하여 채널할당명령을 전송하는 방법이다. 상기과 같은 첫 번째의 방법으로 채널할당명령을 전송하는 것을 채널할당 -AICH(CA-AICH)라 한다. 도 6a는 상기 첫 번째의 CA-AICH의 구현 예를 도시하는 도면이다. 상기 도 6a에서 611은 CD 프리앰블에 대한 응답신호를 전송하는 CD-AICH의 송신 프레임 구조를 도시하는 도면이며, 613은 상기 CD-AICH를 송신한 후 tcd-ca 시간 지연하여 채널할당명령을 CA-AICH를 통해 전송되는 프레임의 구조를 도시하는 도면이다.

<68> 또한 두 번째의 방법은 순방향링크의 AP-AICH나 CD-AICH등의 채널들의 슬롯들을 시분할로 할당하여 CA-AICH를 전송할 수도 있다. 도 6b는 CD-AICH와 CA-AICH를 시분할하여 각 슬롯에 할당하여 전송하는 예를 도시하고 있다. 상기 두 번째의 방법은 AP-AICH, CD-AICH의 일부 슬롯을 원래 AP나 CD의 용도로 사용하지 않고, 이를 채널할당에 사용하는 것을 뜻한다.

<69> 도 6c에서는 상기 도 6a의 구현예에서 앞에서 설명한 바와 같이 tcd-ca를 0로 설정 하여 CD-AICH와 CA-AICH를 동시에 전송하는 경우를 도시한다. 현재의 W-CDMA표준에는 PA-AICH의 한 심볼은 256칩의 길이를 사용하며 AICH의 한 슬롯에는 256칩 길이의 심볼

이 16가 전송될 수 있다. (256길이의 직교부호를 사용) 그러나, CD-AICH, CA-AICH에는 다른 길이의 심볼을 사용할 수 있다. (다른 길이의 직교부호를 할당함.) 예를 들면, CD 프리앰블이 전체 16가지가 가능하고 CPCH가 16개까지 할당되는 경우, CA-AICH와 CD-AICH에 각각 512칩길이의 채널을 할당할 수 있다. 이때 각각의 AICH에는 512 칩 길이의 심볼이 8개씩 전송될 수 있는데 서로 직교관계에 있는 8개의 시그니처를 할당하고 이에 $+1/-1$ 의 부호를 곱하여 전체 16가지의 CA-AICH와 CD-AICH를 전송할 수 있게 하는 것이다. 이렇게 하여 얻을 수 있는 장점은 별도의 직교부호를 새로운 CA-AICH에 할당하지 않아도 된다는 점이다.

<70> CA-AICH와 CD-AICH에 512 칩 길이의 직교부호를 할당함에 있어 다음과 같은 방법을 사용할 수 있다. 한 개의 256 길이의 직교부호 W_i 을 CA-AICH, CD-AICH에 할당한다. CD-AICH에 할당하는 512 길이의 직교부호는 W_i 를 두 번 반복하여 만든다. 즉, $[W_i W_i]$ 의 512 길이의 직교부호가 되는 것이다. 그리고, CA-AICH에 할당하는 512길이의 직교부호는 W_i 에 W_i 의 역을 연결하여 만든다. 즉, $[W_i -W_i]$ 의 512 칩 길이의 직교부호를 할당한다.

<71> 또한 도 6c의 AICH에서 기존의 AICH 시그니처를 그대로 사용할 수도 있다. 도 13에 현재 진행중인 표준에서의 AICH를 보여주고 있다. CA-AICH의 경우, 기지국은 여러 개의 CPCH중 한 개의 채널을 이동국에게 지정해 주므로 이동국의 수신기는 여러개의 시그니처에 대해서 검출을 시도하여야 한다. 기존의 PA-AICH, CD-AICH에서는 이동국은 한 개의 시그니처에 대한 검출을 수행하기만 하면 되었다. 그러나, CA-AICH의 경우는 여러개의 가능한 시그니처에 대해 모두 검출을 시도하여야 하므로 이동국의 복잡도를 줄일 수 있도록 이를 AICH의 시그니처의 구조를 설계 또는 배치하는 것이 필요하다.

- <72> 앞에서 설명한 바와 같이 16개의 가능한 시그너처 중 8개와 그리고 시그너처에 곱해지는 $(+1/-1)$ 의 부호를 통해 16개의 CD-AICH의 시그너처를 할당하고 나머지 8개의 시그너처와 시그너처에 곱해지는 부호 $+1/-1$ 을 통해 16개의 CPCH할당을 위한 CA-AICH의 시그너처를 할당한다고 가정한다.
- <73> 본 발명의 AICH시그너처의 제 1 실시예에서는 도 13의 시그너처를 그대로 사용하고 CA-AICH를 이동국 수신기가 낮은 복잡도로 수신할 수 있는 할당을 제안한다. AICH의 시그너처들 간에는 직교성이 유지된다. 그러므로, AICH에 할당하는 시그너처들을 효율적으로 배치하면 단말기가 FHT(Fast Hadamard Transform)등의 방법을 통해 간단히 CD-AICH를 복조할 수 있다.
- <74> n 번째 시그너처를 S_n 이라고, 그리고 n 번째 시그너처에 -1 을 곱한 것을 $-S_n$ 이라고 표시하기로 하자. 본 발명에서 제안하고자 하는 시그너처할당의 실시예는 다음과 같다.
- <75> $\{S_1, -S_1, S_2, -S_2, S_3, -S_3, S_{14}, -S_{14},$
- <76> $S_4, -S_4, S_9, -S_9, S_{11}, -S_{11}, S_{15}, -S_{15}\}$
- <77> 만일 상기한 CPCH의 수가 16개보다 작다면 왼쪽부터 시그너처를 CPCH에 할당해 나간다. 위와 같이 할당하는 이유는 이동국에서 FHT를 가능하게 하여 복잡도를 최소화 하는데 그 이유가 있다. $\{1, 2, 3, 14, 15, 9, 4, 11\}$ 중에서 왼쪽부터 2개, 4개, 8개의 시그너처를 선택하면 제일 마지막 열을 제외하고는 한 열의 A의 수와 $-A$ 의 수가 같다. 그리고 각 심볼들의 순서를 재배치하고 임의의 마스크를 곱해주면 이는 FHT를 할 수 있는 직교부호의 구조를 갖게 된다.
- <78> 도 14에 본 발명에서 제안하는 수신기의 구조를 도시한다.

<79> 이동국은 입력신호를 256칩간격동안 역확산하여 채널보상을 한 심볼 X_i 를 발생한다 . X_i 를 이동국 수신기에 입력되는 i 심볼 (256 칩길이의 신호를 역확산한 것)이라고 했을 때, 위치 변환기가 이를 다음과 같이 재배치를 한다.

<80> $Y = \{X_{15}, X_9, X_{10}, X_6, X_{11}, X_3, X_7, X_1$

<81> $X_{13}, X_{12}, X_{14}, X_4, X_8, X_5, X_2, X_0\}$

<82> 그리고, 곱셈기1427은 재배치한 Y 에 마스크발생기1425에서 발생한 다음과 같은 마스크를 곱한다.

<83> $M = \{-1, -1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, 1, -1, -1, 1, 1, 1, -1, -1\}$

<84> 그러면, 상기 $S_1, S_2, S_3, S_{14}, S_{15}, S_9, S_4, S_{11}$ 의 시그니처는 다음과 같이 변환된다. 변환된 시그니처를 각각 $S'_1, S'_2, S'_3, S'_{14}, S'_{15}, S'_9, S'_4, S'_{11}$ 라 한다.

<85> $S'_1 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$

<86> $S'_2 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1$

<87> $S'_3 = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1$

<88> $S'_{14} = 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1$

<89> $S'_{15} = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1$

<90> $S'_9 = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1$

<91> $S'_4 = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1$

<92> $S'_{11} = 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1 \ 1 \ 1 \ -1 \ -1 \ -1 \ -1 \ 1 \ 1$

<93> 위에서 보는 바와 같이 입력신호의 순서를 재배치하고 각 심볼마다 특정 마스크를 곱하면 시그니처들을 FHT를 할 수 있는 직교부호의 형태로 변환할 수 있음을 알수 있다.

그리고, FHT를 수행할때 길이 16에 대한 FHT를 수행할 필요도 없고, 반복되는 심볼끼리는 더한 다음에 FHT를 수행하면 수신기의 복잡도를 더욱 더 감소시킬수 있다. 즉 5-8개의 시그니처가 사용되는 경우 (9-16개의 CHCH), 2개의 심볼이 반복되므로 반복되는 심볼들을 더한다면 길이 8에 대한 FHT만 수행하면 된다. 또 3-4개의 시그니처가 사용되는 경우 (5-8개의 CPCH), 4개의 심볼이 반복되므로 반복되는 심볼끼리 더한 후 FHT를 수행할 수 있다. 이와 같이 기존의 시그니처의 할당을 효율적으로 배치함으로 수신기의 복잡도를 크게 감소시킬 수 있다.

<94> 도 14는 역확산된 심볼들을 재배치한 후 특정 마스크 M을 곱하는 구조이다.

그러나, 특정 마스크 M 먼저 곱한후 역확산된 심볼들을 재배치하여도 결과는 같다. 이 경우, 곱해지는 마스크 M의 형태가 달라진다는 점이 다른 점이다.

<95> 상기 도 14와 구조를 갖는 수신기의 동작을 살펴보면, 곱셈기1411이 A/D 변환기의 입력을 파일럿 채널의 확산부호 W_p 를 곱하여 역확산한 후, 이를 채널추정기1413에 입력하여 순방향링크의 채널의 크기와 위상을 추정해 낸다. 그리고 곱셈기1417은 입력신호를 AICH채널의 월시확산부호(Walsh spreading code)로 곱하고, 누적기1419는 이를 일정심볼구간(256칩)동안 누적하여 역확산된 심볼을 출력한다. 역확산된 AICH심볼은 복소공역기1415에서 채널추정기1413의 출력의 복소공역과 곱해져서 복조된다. 복조된 심볼은 위치변환기1423로 입력되는데, 이 위치변환기1423의 역할은 반복되는 심볼들이 이웃하도록 입력 심볼들을 재배치한다. 그리고 위치변환기1423의 출력은 곱셈기1427에서 마스크발생기1425에서 출력되는 마스크와 곱해져서 FHT변환기1429에 입력된다. FHT변환기1429는 곱셈기의 출력을 입력으로 받아 각 시그니처에 대한 신호크기를 출력하는 기능을 한다. 제어 및 판정기1431은 FHT변환기1429의 출력을 입력으로 받아 제일 가능성이 높은

CA-AICH의 시그너처를 찾아내어 판정한다. 도 14에서 위치변환기1423와 마스크발생기 1425 및 곱셈기1427의 위치를 서로 바꾸어도 동작은 같다. 그리고, 이동국 수신기가 위치변환기1423을 사용하여 입력심볼들의 위치를 바꾸지 않는다고 하더라도 각 심볼이 전송되는 위치를 기억하여 이를 FHT를 수행할 때 사용할 수도 있다.

<96> 본 발명에서는 CA-AICH 시그너처구조에 대한 한 실시예를 보였다. 이를 정리하면 다음과 같다. 길이가 $2K$ 인 $2K$ 개의 시그너처를 발생한다. (여기에 $+1/-1$ 의 부호를 곱하는 것까지 고려하면 가능한 신호의 수는 $2K+1$ 이 될수 있다.) 그러나, 전체 시그너처를 다 사용하는 것이 아니고 시그너처 중 일부만 사용한다고 하면 이동국 수신기의 복잡도를 줄이기 위해 보다 효율적으로 이를 할당하는 것이 필요하다. 만일 전체 시그너처중 M 개의 시그너처만 사용한다고 가정한다. 여기서, $2L-1 < M \leq 2L$ 이고 $1 \leq L \leq K$ 이다. 이때 사용하는 길이 $2K$ 인 M 개의 시그너처들은 각 심볼의 위치를 재배치(permutation)한 후, 특정 마스크를 각 비트에 XOR하였을 때, 길이 $2L$ 의 Hadamard 함수의 각 비트를 $2K-L$ 회 만큼 반복하여 전송하는 형태가 되도록 한다. 그래서, 수신기에서 수신심볼들에 특정 마스크를 곱하고 각 심볼들의 위치를 재배치하여 FHT를 간단히 수행할 수 있게 하는데 그 목적이 있다.

<97> 그리고, AICH를 전송하는 또 하나의 방법은 프리앰블에 사용되는 시그너처와 다른 시그너처를 사용하는 것이다. 즉, 시그너처로 하다마드(Hadamard) 함수를 사용하는 것이다. 상기 Haramard 함수는 다음과 같은 형태로 만들어 진다.

$$<98> \quad H_n = \begin{matrix} H_{n-1} & H_{n-1} \end{matrix}$$

$$<99> \quad \begin{matrix} H_{n-1} & -H_{n-1} \end{matrix}$$

$$\langle 100 \rangle \quad H1 = \quad 1 \quad 1$$

$$\langle 101 \rangle \quad 1 \quad -1$$

$\langle 102 \rangle$ 그러면, 본 발명의 실시예에서 필요한 길이 16의 HADAMARD 함수는 다음과 같다. 아래의 시그너처를 AICH채널의 이득 A가 곱해진 형태로 나타낼 수도 있다. 이 경우는 1은 A로 -1은 -A로 바꾸면 된다.

$$\langle 103 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \Rightarrow S1$$

$$\langle 104 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \Rightarrow S2$$

$$\langle 105 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S3$$

$$\langle 106 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S4$$

$$\langle 107 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S5$$

$$\langle 108 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \Rightarrow S6$$

$$\langle 109 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \Rightarrow S7$$

$$\langle 110 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \Rightarrow S8$$

$$\langle 111 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S9$$

$$\langle 112 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \Rightarrow S10$$

$$\langle 113 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \Rightarrow S11$$

$$\langle 114 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S12$$

$$\langle 115 \rangle \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \quad -1 \Rightarrow S13$$

$$\langle 116 \rangle \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \quad 1 \quad -1 \Rightarrow S14$$

<117> 1 1 -1 -1 -1 -1 1 1 -1 -1 1 1 1 1 -1 -1 => S15

<118> 1 -1 -1 1 -1 1 1 -1 -1 1 1 -1 1 -1 -1 1 => S16

<119> 위의 Hadamard 함수 중 8개를 CD-AICH에 그리고 나머지 8개를 CA-AICH에 할당한다.

이때 CA-AICH의 시그너처를 할당하는 순서는 다음과 같다.

<120> {S1, S9, S5, S13, S3, S7, S11, S15}

<121> 그리고, CD-AICH에 시그너처는 다음과 같이 할당한다.

<122> {S2, S10, S6, S14, S4, S8, S12, S16}

<123> 여기서, CA-AICH의 시그너처는 왼쪽부터 할당한다. 위와 같이 할당하는 이유는 이동국에서 FHT를 가능하게 하여 복잡도를 최소화 하는데 그 이유가 있다. 위의 CA-AICH의 시그너처를 왼쪽부터 2개, 4개, 8개의 시그너처를 선택하면 제일마지막 열을 제외하고는 한 열의 A의 수와 -A의 수가 같다. 사용된 시그너처의 수에서는 이동국 수신기의 구조가 제일 간단해 진다.

<124> 또한 상기 시그너처를 CPCH제어를 위한 순방향 채널 또는 CPCH에 또 다른 형태로 대응 시킬수 있다. 예를 들면, CA-AICH에 사용하는 시그너처의 할당의 예는 다음과 같다

<125> [1, 9] => 2개까지의 시그너처를 사용

<126> [1, 5, 9, 13] => 4개까지의 시그너처를 사용

<127> [1, 3, 5, 7, 9, 11, 13, 15] => 8개까지의 시그너처를 사용

<128> 만일, 전체 NUM_CPCH개의 CPCH를 사용한다면 ($1 < \text{NUM_CPCH} \leq 16$), k번째 ($k=0, \dots, \text{NUM_CPCH}-1$) CPCH (또는 CPCH의 제어를 위한 순방향 채널)에 대응되는 시그너처에

곱해지는 +1/-1 부호는 다음과 같다.

$$<129> \quad CA_sign_sig[k] = (-1)^{[k \bmod 2]}$$

<130> 여기서 CA_sign_sig 여기서 sign_sig[k]란 k번째 시그니처에 곱하는 +1/-1의 부호를 뜻하고, [k mod 2]란 k를 2로 나눈 나머지를 뜻한다. x를 사용되는 시그니처의 차원을 나타내는 수로 정의한다. 즉, 하기와 같이 표현할 수 있다.

$$<131> \quad x = 2 \quad \text{if} \quad 0 < NUM_CPCH \leq 4$$

$$<132> \quad 4 \quad \text{if} \quad 4 < NUM_CPCH \leq 8$$

$$<133> \quad 8 \quad \text{if} \quad 8 < NUM_CPCH \leq 16$$

<134> 그리고, 사용되는 시그니처는 다음과 같다.

$$<135> \quad CA_sig[k] = (16/x) * \lfloor k/2 \rfloor + 1$$

<136> 여기서 $\lfloor y \rfloor$ 란 y를 넘지 않는 최대의 정수를 뜻한다. 예를 들어, 4개의 시그니처를 사용하는 경우의 시그니처 할당을 보이다.

$$<137> \quad S1 \Rightarrow \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

$$<138> \quad S5 \Rightarrow \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{matrix}$$

$$<139> \quad S9 \Rightarrow \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 \end{matrix}$$

$$<140> \quad S13 \Rightarrow \begin{matrix} 1 & 1 & 1 & 1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & -1 & 1 & 1 & 1 & 1 \end{matrix}$$

<141> 위에서 보듯이 본 발명의 실시예에서 제시하는 방법대로 시그니처를 할당하면, 길이 4의 Hadamard 부호를 각기 4번 반복한 형태가 된다. 그러므로, 이동국 수신기에서 CA-AICH를 수신할 때 반복된 4심볼 씩을 더한 후, 길이 4의 FHT를 취하면 되므로 수신기

의 복잡도를 크게 감소할 수 있다.

<142> 또한, 상기의 CA-AICH 시그너처 매핑에서 각 CPCH정보에 대한 시그너처의 번호를 한 개씩 더한 형태로 대응시킬 수도 있다. 이 경우, 연속한 $2i$, $2i+1$ 번째의 두 심볼이 반대부호가 되는데 이동국 수신기는 역확산한 두 심볼중 앞의 심볼에서 뒷심볼을 빼주면 되므로 같은 구현이라고 볼수 있다.

<143> 반대로, CD-AICH에 할당하는 시그너처는 다음과 같은 순서로 할당할 수 있다. k 번째의 CD-AICH의 시그너처를 만드는 가장 쉬운 방법은 위의 CA-AICH의 시그너처 할당에서 시그너처의 번호를 하나씩 증가시키는 것이다. 또 다른 방법은 다음과 같이 표현할 수 있다.

$$<144> \quad \text{CD_sign_sig}[k] = (-1)^{[k \bmod 2]}$$

$$<145> \quad \text{CD_sig}[k] = 2^{\lfloor k/2 \rfloor} + 2$$

<146> 즉, 상기한 바와 같이 $[2, 4, 6, 8, 10, 12, 14, 16]$ 의 순으로 순차적으로 CA-AICH를 할당하는 것이다.

<147> 도 15에 상기 시그너처 구조에 대한 이동국의 CA-AICH수신장치가 있다. 도 14와 비교하면 위치변환기 및 마스크 발생기가 없다. 이는 이렇게 변환을 하지 않아도 되도록 시그너처를 다시 설계하였기 때문이다.

<148> 도 15의 동작을 다시설명하면 A/D 변환기의 입력을 파일럿 채널의 확산부호 W_p 를 곱하여 역확산한 후, 이를 채널추정기로 입력하여 순방향링크의 채널의 크기와 위상을 추정해 낸다. 그리고 입력신호를 AICH채널의 월시확산부호로 곱하고 이를 일정심볼구간 (256칩)동안 누적하여 역확산된 심볼을 출력한다. 역확산된 심볼들은 FHT변환기1529에

입력된다. FHT변환기1529는 복조된 심볼들을 입력으로 받아 각 시그너처에 대한 신호 크기를 출력하는 기능을 한다. 제어 및 판정기1531은 FHT변환기1529의 출력을 입력으로 받아 제일 가능성이 높은 CA-AICH의 시그너처를 찾아내어 판정한다. 도 15는 도 14와 달리 위치변환기 및 마스크를 곱하는 부분이 없다. 이는 이러한 추가적인 동작을 하지 않아도 이동국이 FHT를 수행할 수 있도록 시그너처를 다시 설계하였기 때문이다.

<149> 본 발명에서는 CA-AICH 시그너처구조에 대한 또 다른 실시예를 보였다. 두 번째 실시예에서는 이동국 수신기의 구조를 간단히 하기위해 Hadamard 함수를 시그너처로 사용하는 것이다. 그리고, 시그너처의 일부를 CA-AICH 사용하는 경우 보다 효율적인 할당방법을 제안한다. 이를 정리하면 다음과 같다. 길이가 $2K$ 인 $2K$ 개의 시그너처를 발생한다. (여기에 $+1/-1$ 의 부호를 곱하는 것까지 고려하면 가능한 신호의 수는 $2K+1$ 이 될수 있다.) 그러나, 전체 시그너처를 다 사용하는 것이 아니고 시그너처 중 일부만 사용하고 하면 이동국 수신기의 복잡도를 줄이기 위해 보다 효율적으로 이를 할당하는 것이 필요하다. 만일 전체 시그너처중 M 개의 시그너처만 사용한다고 가정한다. 여기서, $2L-1 < M \leq 2L$ 이고 $1 \leq L \leq K$ 이다. 이때 사용하는 길이 $2K$ 인 M 개의 시그너처들은 길이 $2L$ 의 Hadamard 함수의 각 비트를 $2K-L$ 회 만큼 반복하여 전송하는 형태가 되도록 한다.

<150> 또한 역방향의 공통제어채널에 사용하는 채널의 할당도 중요한 문제이다.

<151> 먼저 가장 쉬운 채널할당의 방법은 기지국이 전력제어정보를 송신하는 순방향제어 채널과 이동국이 메시지를 송신하는 역방향 공통제어채널을 1대1로 대응시켜 할당하는 방법이다. 상기와 같이 순방향 제어채널과 역방향 공통제어채널을 1대1로 할당하는 경우에는 별도의 추가적인 메시지없이 역방향공통제어채널과 순방향의 제어채널을 한번의 명령으로 할당할 수 있게 된다. 즉, 상기와 같은 채널 할당방법은 CA-AICH가 순방향과 역

방향링크에 사용될 채널을 모두 지정하는 경우이다.

<152> 두 번째의 방법은 역방향 채널을 이동국이 전송한 AP 프리앰블의 시그니처, 접근채널의 슬롯 수, 그리고 CD프리앰블의 시그니처등의 함수로 맵핑시켜 놓는 것이다. 예를 들면 역방향공통채널을 CD프리앰블의 시그니처와 이 프리앰블을 전송한 시점의 슬롯 번호에 대응되는 역방향채널에 대응시켜 놓는 것이다. 즉, 상기와 같은 채널 할당방법은 CD-AICH는 역방향링크에 사용되는 채널을 할당하는 기능을 하고, 상기 CA-AICH는 순방향 링크에 사용하는 채널을 할당하는 기능을 하도록 하는 것이다. 상기와 같은 방법으로 기지국이 순방향채널을 할당하게 되면, 상기 기지국이 가지고 있는 자원을 최대한 활용하여 사용할 수 있으므로 채널활용의 효율이 높아지게 된다.

<153> 또 하나의 예로는 이동국이 전송한 AP 프리앰블의 시그니처와 이동국이 수신한 CA-AICH를 기지국과 이동국이 동시에 알게 되므로, 이 두가지의 변수를 이용하여 채널을 할당하는 방법이다. 상기 AP 프리앰블의 시그니처는 데이터 전송율에 대응을 시키고, 상기 CA-AICH를 그 전송율의 집합안에 있는 채널에 할당함으로써, 채널 선택의 자유도를 높일 수 있다. 이때 상기 AP 프리앰블의 시그니처의 총 개수가 M개이고 CA-AICH의 개수가 N개라 하면, 선택할 수 있는 경우의 수는 $M \times N$ 개다.

<154> 여기서 하기 <표 1>과 같이, AP 프리앰블의 시그니처의 종류가 3(M=3)개이고 CA-AICH의 번호가 4(N=4)개라고 가정한다.

<155>

채널 번호		CA-AICH로 받은 CA 번호			
		CA(1)	CA(2)	CA(3)	CA(4)
AP 번호	AP(1)	1	2	3	4
	AP(2)	5	6	7	8
	AP(3)				
		9	10	11	12

<156> 상기 <표1>에서 AP 프리앰블의 시그너처들은 AP(1), AP(2), AP(3)이 되며, 상기 CA-AICH에 의해서 할당된 채널의 번호를 CA(1), CA(2), CA(3), CA(4)가 될 수 있다. 이때 채널을 할당할 경우, 상기 CA-AICH에 의해서만 채널을 선택하게 되면, 할당 가능한 채널의 수는 4개가 된다. 즉, 상기 기지국이 이동국에 CA(3)을 전송하고 이에 따라 상기 이동국이 CA(3)을 수신하면, 상기 이동국은 채널 3 번을 할당하게 된다. 그러나 상기한 바와 같이 이동국과 기지국이 AP의 번호와 CA의 번호를 알고 있으므로, 이를 조합하여 사용하는 것이 가능하다. 예를들면, 상기 <표 1>과 같은 AP번호 및 CA번호를 이용하여 채널을 할당하는 경우, 상기 이동국이 AP(2)을 보내고 기지국으로부터 상기 이동국이 CA(3)을 받았다면, 이동국은 상기의 경우에서와 같이 채널 3번을 선택하는 것이 아니라 채널 7번(2, 3)채널을 선택하는 것이다. 즉, 상기 AP=2, CA=3에 해당하는 채널은 상기의 <표 1>에서 알 수 있으며, 상기의 <표 1>과 같은 정보는 이동국과 기지국이 모두 가지고 있다. 따라서 상기 이동국 및 기지국은 상기 <표1>에서 두 번째 줄과 세 번째 칸을 선택해 보면 할당된 채널의 번호가 7 번임을 알 수 있다. 그러므로, (2, 3)에 해당하는 채널의 번호는 7번이 된다.

<157> 따라서, 이렇게 두 가지의 변수를 이용하여 선택하는 방법은 선택할 수 있는 채널의 경우의 수를 늘려 준다. 상기의 <표 1>과 같은 정보는 이동국과 기지국이 상위 계층의 신호 교환에 의해서 가지고 있거나, 수학적식에 의해서 계산을 할 수 있다. 즉, 세로줄 AP 번호와 가로줄 CA번호를 가지고 서로 교차하는 지점과의 번호를 찾을 수 있다. 현재는 AP 프리앰블의 종류가 16가지이고 CA-AICH에 의해서 할당되는 번호가 16가지이므로 최대한으로 만들 수 있는 채널의 경우의 수는 총 $16 \times 16 = 256$ 가지가 있다.

<158> 상기와 같은 동작을 도 7 및 도 8을 참조하여 살펴보면, 이동국의 제어기720 및 기지국의 제어기820은 상기 <표 1>과 같은 공통패킷채널의 할당 정보들을 구비할 수 있으며, 또한 상기한 바와 같이 계산 방법을 이용하여 상기 <표 1>과 같은 구조를 갖는 공통패킷 채널을 할당할 수 있다. 여기서는 상기 제어기720 및 820이 상기 <표 1>과 같은 테이블 정보를 구비한다고 가정한다.

<159> 먼저 이동국의 제어기720은 공통패킷채널을 통해 통신이 필요할 시 원하는 데이터 전송율에 대응되는 AP 프리앰블 시그니처를 결정한 후, 결정된 시그니처를 사용하여 스�크램블링 코드와 칩단위로 곱하는 프리앰블발생기731을 통해 전송한다. 그러면 기지국은 상기 AP-프리앰블을 수신하여 사용된 시그니처를 확인하고 그 시그니처가 다른 이동국에서 사용하지 않으면 수신된 시그니처를 사용하여 AP-AICH를 전송하고, 다른 이동국에서 사용중이면 수신된 시그니처의 위상을 반전한 시그니처 값을 이용하여 AP-AICH를 전송한다. 이때 기지국은 다른 이동국이 다른 시그니처를 사용하여 요청한 AP-프리앰블에 대한 응답신호를 그 시그니처의 사용여부를 체크하여 수신한 시그니처의 위상 반전 혹은 동위상의 시그니처 값을 생성하면 각 시그니처의 값들을 더하여 AP-AICH신호를 생성하므로, 각 시그니처에 대한 상태를 전송할 수 있다. 이동국은 자신이 시그니처와 동인할 시그니처를 사용한 AP-AICH를 수신하면 이동국은 이에 응답하여 충돌 검출을 위한 시그니처 중 임의 하나를 사용하여 CD신호를 전송한다. 기지국은 상기 CD신호에 포함된 시그니처를 수신하면 동일한 시그니처를 사용하여 CD-AICH를 전송한다. 동시에 상기 기지국이 프리앰블 검출기811을 통해 CD신호를 수신하면, 상기 기지국의 제어기820은 공통패킷 채널의 할당 요구임을 감지하고, 이동국이 AP-프리앰블에서 요청한 시그니처에 따라 알 수 있는 데이터 레이트에 해당하는 스�크램블링 코드 중 사용되지 않는 스�크램블링 코드,

즉 상기 테이블에 의해 지정되는 CA-AICH 시그너처를 결정한다. 따라서 상기 CA-AICH 시그너처는 상기 AP 프리앰블과 조합되어 상기 공통패킷 채널을 할당하는 정보가 된다. 기지국의 제어기820은 상기 결정된 CA-AICH 시그너처와 상기 수신된 접근 프리앰블의 시그너처를 조합하여 공통패킷채널을 할당한다. 그리고 상기 기지국은 상기 결정된 CA-AICH 시그너처 정보를 상기 AICH 발생기831에 출력한다. 그러면 상기 CA-AICH 시그너처 정보는 신호 형성기833을 통해 이동국에 통보된다. 그리고 상기 CA-AICH 시그너처 정보를 수신하는 이동국은 상기 전송한 접근 프리앰블의 시그너처 정보와 상기 수신된 CA-AICH 시그너처를 이용하여 상기와 같은 방법으로 공통패킷 채널을 할당한다.

<160> 도 7은 본 발명의 실시 예에 따라 역방향 공통채널을 통해 메시지를 통신하는 이동국의 구조를 도시하는 도면이다.

<161> 상기 도 7을 참조하면, AICH 복조기711은 제어기720의 제어하에 기지국의 AICH 발생기로부터 송신되는 순방향 링크의 AICH 신호들을 수신하여 복조한다. 상기 AICH복조기711은 AP-AICH 복조기, CD-AICH 복조기, CA-AICH 복조기들을 각각 구비할 수 있다. 이런 경우, 상기 제어기720은 상기 도 3의 311과 같이 기지국으로부터 송신되는 AP-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH를 각각 수신할 수 있도록 상기 각 복조기들의 채널을 지정한다. 또한 상기 AP-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH를 하나의 복조기로 구현하거나 또는 별개의 복조기들로 구현할 수 있다. 이런 경우 상기 제어기720은 시간 분할되어 수신되는 각 AICH를 수신하기 위하여 슬롯들을 할당하여 채널을 지정할 수 있다.

<162> 데이터 및 제어신호 처리기713은 상기 제어기720에 의해 채널이 지정되며, 지정된 채널을 통해 수신되는 데이터 또는 제어신호(전력제어명령포함)를 수신하여 처리한다. 채널추정기715는 상기 기지국으로부터 송신되어 순방향 링크로 수신되는 신호의 세기를

추정하여 상기 데이터 및 제어신호 처리기713의 위상보상 및 이득을 제어하며 복조를 도와준다.

<163> 제어기720은 이동국의 순방향 링크 채널수신기 및 역방향 링크 채널송신기들의 전반적인 동작을 제어한다. 본 발명의 실시예에서 상기 제어기720은 기지국을 액세스할 시 접근 프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD의 발생을 제어하며, 상기 기지국으로부터 송신되는 AICH 신호들을 처리한다. 즉, 상기 제어기720은 도 3의 351과 같이 프리앰블 발생기731을 제어하여 접근프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD를 발생시키며, AICH 복조기711을 제어하여 도 3의 311과 같이 발생하는 AICH신호들을 처리한다.

<164> 프리앰블 발생기731은 상기 제어기720의 제어하에 도 3의 351과 같이 프리앰블 AP 및 CD를 생성하여 출력한다. 프레임 형성기(frame formatter)733은 상기 프리앰블 발생기731에서 출력되는 프리앰블 AP 및 CD와, 역방향 링크의 패킷 데이터와 파일럿신호들을 입력하여 프레임 데이터로 포맷팅하여 출력하며, 상기 제어기720에서 출력되는 전력제어신호에 의해 역방향 링크의 송신 전력을 제어한다. 이때 본 발명의 실시예에서는 상기 부호화된 패킷 데이터를 출력하는 채널은 역방향 공통패킷채널이 될 수 있다. 또한 역방향링크로 순방향링크의 전력을 제어하기 위한 전력제어명령이 전송될 수도 있다.

<165> 도 8은 본 발명의 실시예에 따라 역방향 공통채널을 통해 메시지를 통신하는 기지국의 구조를 도시하는 도면이다.

<166> 상기 도 8을 참조하면, 프리앰블 검출기811은 이동국으로부터 송신되어 도 3의 351과 같이 수신되는 프리앰블 AP 및 CD를 검출하여 제어기820에 출력한다. 데

이터 및 제어신호 처리기813은 상기 제어기820에 의해 채널이 지정되며, 지정된 채널을 통해 수신되는 데이터 또는 제어신호를 수신하여 처리한다. 채널추정기815는 상기 기지국으로부터 송신되어 순방향 링크로 수신되는 신호의 세기를 추정하여 상기 데이터 및 제어신호 처리기813의 이득을 제어한다.

<167> 제어기820은 기지국의 순방향 링크 채널송신기 및 역방향 링크 채널송신기들의 전반적인 동작을 제어한다. 본 발명의 실시예에서 상기 제어기820은 이동국이 기지국을 액세스할 시 발생하는 접근 프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD의 검출을 제어하며, 상기 프리앰블 AP 및 CD에 대한 응답 및 채널할당명령을 위한 AICH 신호들의 발생을 제어한다. 즉, 상기 제어기820은 도 3의 351과 같이 프리앰블 검출기811을 통해 수신되는 접근프리앰블 AP 및 충돌검출 프리앰블 CD가 검출될 시, AICH 발생기831을 제어하여 도 3의 311과 같이 AICH신호들을 발생시킨다.

<168> AICH 발생기831은 제어기820의 제어하에 상기 프리앰블신호에 대한 응답신호인 AP-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH를 발생한다. 상기 AICH발생기831은 AP-AICH 발생기, CD-AICH 발생기, CA-AICH 발생기들을 각각 구비할 수 있다. 이런 경우, 상기 제어기820은 상기 도 3의 311과 같이 AP-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH를 각각 발생할 수 있도록 각 발생기들을 지정한다. 또한 상기 AP-AICH, CD-AICH 및 CA-AICH를 하나의 발생기로 구현하거나 또는 별개의 발생기들로 구현할 수 있다. 이런 경우 상기 제어기820은 AICH 프레임의 슬롯들을 시분할하여 각 AICH를 송신할 수 있도록, AICH 프레임의 슬롯들을 할당할 수 있다.

<169> 프레임 형성기(frame formatter)833은 상기 AICH발생기831에서 출력되는 AP-

AICH, CD-AICH, CA-AICH와, 순방향 링크의 제어신호들을 입력하여 포맷팅하여 출력하며, 상기 제어기820에서 출력되는 전력제어명령에 의해 역방향 링크의 송신 전력을 제어한다. 또한, 역방향링크로 순방향링크에 대한 전력제어명령이 전송된다면 이 전력제어명령에 따라 공통 패킷채널을 제어하기 위한 순방향채널의 전력을 제어할 수도 있다.

<170> 상기한 본 발명의 실시예에서는 한 슬롯에 한 개의 CPCH만을 할당할 수 있었다. 즉, CA-AICH의 각 채널을 할당하는 시그니처가 서로 직교하다고 하더라도 이동국이 어떤 것이 자신에게 전송되었는지를 알 수 없다. 이 문제를 해결하기 위해 한 슬롯에 여러 개의 CPCH를 전송할 수 구조를 사용할 수 있다. 이런 구조는 상기 기지국이 CD-AICH를 전송하면서 CD-AICH에 단말에게 CA-AICH의 정보를 주는 경우가 될 수 있다.

<171> 본 발명의 실시예에서는 상기 CD-AICH에 CA-AICH가 한번에 2개의 CPCH를 할당하는 경우에 대해 설명하겠다. 상기 CD-AICH를 전송할 때, 기지국은 +1/0/-1중 한 개의 신호를 곱하여 전송할 수 있다. 0을 곱하는 경우는 기지국이 단말기의 CD 프리앰블을 검출하지 못한 경우이고, 검출한 경우에는 +1/-1중 한 개를 곱하여 전송할 수 있다.

<172> 상기 CD-AICH에 곱할 수 있는 정보 +1/-1은 CA-AICH를 지정하는 데 사용할 수 있다. 즉, CD-AICH에 +1을 곱하여 전송하면 기지국은 해당 단말기에 CA-AICH에 +1을 곱하여 전송한다. 또, CD-AICH에 -1을 곱하여 전송하면 기지국은 해당 단말기에 CA-AICH에 -1을 곱하여 전송한다. 그러면 상기 단말기는 상기 CD-AICH에 +1/-1의 곱해진 패턴을 검출하여 CA-AICH로 전송하는 채널할당 명령중 그 패턴에 해당하는 채널을 사용한다. 즉, 상기 단말기가 CD-AICH에 -1의 패턴을 검출하였으면 CA-AICH로 전송되는 채널할당명령중 -1곱해져서 전송되는 채널을 할당받고, +1의 패턴을 검출하였으면 CA-AICH로 전송되는 채널할당명령중 +1곱해져서 전송되는 채널을 할당받는다. 이렇게 함으로 한 개의

AICH에 2개의 채널할당을 동시에 수행할 수 있는 장점을 갖는다.

<173> 상기와 같은 방법은 한 슬롯에서 최대 2개까지의 CPCH를 할당할 수 있다는 장점이 있다. 그러나, 상기 목적을 다른 방법으로도 구현할 수 있다. 도 16은 본 발명의 실시예에 따라 여러 개의 CPCH를 할당하는 제1구현예를 도시하는 도면이다. 도 16에서는 CD-AICH와 CA-AICH만을 도시하였고 그 앞에 이루어 지는 포착프리앰블, 포착 AICH, CD프리앰블의 전송등의 과정은 도 3에 그려진 것과 같다. 도 16의 τ_{cd-ca} 는 CD-AICH와 CA-AICH와의 시간지연을 나타내며 이 값을 0으로 설정하여 CD-AICH와 CA-AICH를 동시에 전송할 수도 있다.

<174> 상기 도 16에 도시된 바와 같이 여러 개의 직교함수가 CD-AICH에 할당되어 있다. 여러개의 직교부호 W_1, W_2, \dots, W_N 을 CD-AICH에 할당하는 것이다. 그리고, 동시의 몇 개까지의 CD-AICH까지 전송할 수 있는지는 미리 이동국들에게 알려준다. 기지국은 한꺼번에 M 개의($0 < M \leq N$) CD-AICH를 전송하려고 하는 경우; N 개의 CD-AICH채널중의 M 개의 직교부호에 CD-AICH를 전송한다. 예를 들면, 기지국이 두 개의 CPCH를 할당하려는 경우, W_1, W_2 두개의 직교부호에 각기 다른 CD-AICH를 전송한다. 그리고, CD-AICH를 전송하기 위한 직교부호와 CA-AICH를 전송하기 위한 직

교부호는 미리 약속되어 있다. 예를 들면 $W1$ 에 CD-AICH를 전송하는 경우 $WN+1$ 에 CA-AICH를 전송하고, $W2$ 에 CD-AICH를 전송하는 경우는 $WN+2$ 에 CA-AICH를 전송하는 것이다. 이동국은 여러개의 직교부호 $W1, W2, \dots, WN$ 을 모두 복조하여 그 중 자신이 전송한 CD-AICH를 기지국이 전송했는지 확인한다. 자신이 수신해야할 CD-AICH의 시그니처를 수신한다면 해당 직교채널에 미리 약속된 CA-AICH의 직교채널을 복조하여 자신에게 할당된 CPCH의 정보를 알수 있다. 예를 들면, 이동국이 $W2$ 에서 자신에게 전송된 CD-AICH를 수신한 경우, 이 직교채널에 미리 약속된 $WN+2$ 의 채널에 전송된 CPCH채널의 정보를 수신하면 된다.

<175> 도 17은 본 발명의 실시예에 따라 여러개의 CPCH를 할당하는 제2구현예를 도시하고 있다. 상기 도 17은 한 개의 직교채널을 CD/CA-AICH에 할당할 수 있다. 이런 경우, 시그니처를 잘 분배하여 한 개의 시그니처는 CD-AICH로 할당하고, 또 다른 CA-AICH는 다른 채널에 할당할 수 있다. 그러므로, 상기 도 17과 같은 실시예는 한 직교채널로 CD-AICH와 CA-AICH가 동시에 전송되는 경우이다. 여러개의 직교채널을 이러한 AICH로 할당한다. 그리고 각 직교채널로 여러개의 CD/CA-AICH를 전송한다. 즉, 한 슬롯에 여러개의 CPCH를 할당하는 신호를 보낸다. 이동국이 여러개의 직교채널에 전송되는 AICH를 수신하여 자신에게 전송되는 CD-AICH가 있는지 확인한다. 만일 자신에게 전송되는 CD-AICH가 없다면 기지국이 CPCH를 할당하지 않은 것으로 인식하고 다음에 다시 재시도 한다. 그러나, 한 직교채널에 CPCH가 전송되었다면, 그 채널에 전송되는 CA-AICH를 수신하여 CPCH를 전송한다.

<176> 상기한 방법으로 한 슬롯에 여러개의 CPCH할당을 허용할 수 있다. 기지국은

한 슬롯에 최대 몇 개까지의 CPCH의 할당을 허용하는 지의 정보를 브로드캐스팅 채널을 통해 알려준다. 그리고, 각 CD-AICH, CA-AICH에 사용되는 직교부호들을 알려줄 수도 있다. 이동국은 브로드캐스팅 채널의 CPCH할당에 관련된 정보를 수신하여 모든 가능한 CD-AICH에 대해 복조를 수행한다. 그리고, 이동국은 자신에게 전송된 CD-AICH시그너처 (자신이 전송한 CD 프리앰블에 대응하는 AICH의 시그너처)를 수신하면 수신된 CD-AICH에 대응하는 (또는 같은) 직교부호로 전송되는 CA-AICH를 복조하여 이동국에게 할당된 CPCH 관련정보를 얻는다.

<177> 상기한 대로 여러개의 CPCH를 한 슬롯에서 할당하기 위해서는 기지국은 여러개의 AICH를 전송해야 하지만, 이동국은 여러채널에서 오는 신호를 수신해야 하는 부담이 있다. 즉, 각 채널마다 별개의 수신기를 구비하여 각 AICH에서 오는 신호를 별개로 복조, 검출할 수도 있다. 그러나, 상기 수신기는 이동국의 복잡도를 크게 증가시킨다. 그러나, 여러 개의 AICH에 할당된 직교부호를 효율적으로 설계하면 이동국 수신기의 복잡도를 크게 증가시키지 않고 AICH를 검출할 수 있다. 예를 들면, 한 AICH의 심볼의 길이가 256 칩이라고 가정하자. 2개의 AICH채널을 할당하는 경우 128 칩 길이의 직교부호 W_i 를 AICH에 할당한다. 그리고, 각 AICH에는 256 칩 길이의 두 개의 직교부호 $[W_i \ W_i]$ 와 $[W_i \ -W_i]$ 를 할당한다. 이동국 수신기는 이 128칩 길이의 직교부호 W_i 에 대해서 역확산을 하고 역확산한 결과를 두 심볼 단위로 더하고 빼서 각 AICH의 수신심볼들을 만들어 낼 수 있다. 4개의 AICH채널을 할당하는 경우 길이 64칩의 직교부호 W_k 를 AICH에 할당한다. 이때 AICH에는 각각 $[W_k \ W_k \ W_k \ W_k]$, $[W_k \ -W_k \ W_k \ -W_k]$, $[W_k \ W_k \ -W_k \ -W_k]$, $[W_k \ -W_k \ -W_k \ W_k]$ 의 4개의 직교채널을 할당한다. 이때, 이동국 수신기는 64칩 길이의 직교부호 W_k 로 입력신호를 역확산하여 수신한다. 4개의 연속된 역확산된 심볼을 각각 $x_1, x_2,$

x_3, x_4 라 한다면 각 채널의 출력은 다음과 같이 만들 수 있다.

<178> $Y_1 = x_1 + x_2 + x_3 + x_4$

<179> $Y_2 = x_1 - x_2 + x_3 - x_4$

<180> $Y_3 = x_1 + x_2 - x_3 - x_4$

<181> $Y_4 = x_1 - x_2 - x_3 + x_4$

<182> 여기서 Y_1, Y_2, Y_3, Y_4 는 각각 4개의 AICH에 해당하는 역확산된 심볼을 뜻한다.

<183> 또한 상기 CD-AICH의 +1/-1의 정보를 채널할당에 사용할 수도 있다. 도 9는 상기 CD-AICH에 전송되는 +1/-1정보로 채널할당에 사용하는 구현 예를 보여준다. 도 9의 실시 예에서는 동시에 가능한 CPCH가 모두 8개라고 가정하였으며, CD-AICH에 전송되는 +1/-1로 채널을 할당하는 예는 상기와 같은 구체적인 수치에 관계없이 적용될 수 있다.

<184> 상기 도 9를 참조하면, 순방향제어채널 8개를 4개씩 그룹화하여 911 및 913과 같이 A, B그룹으로 구분한다. 만일 CD-AICH에 +1이 곱하여서 전송되면 순방향제어채널은 상기 911과 같은 A그룹의 4개의 채널중에 하나가 선택되고, CD-AICH에 -1이 곱하여서 전송되면 순방향제어채널은 913과 같은 B그룹의 4개의 채널 중 하나가 선택된다. 상기 도 9와 같은 방법으로 채널을 할당하면 서로 직교인 시그너처로 채널할당명령 전송할 수 있는 CA-AICH의 길이를 반으로 줄일 수 있는 이점이 있다.

이때 상기 CPCH의 채널번호는 순방향채널에 1:1로 대응하여 순방향채널만 지정하면 역방향 CPCH를 지정할 수 있도록 할 수 있고, 단말기가 전송한 AP와 CD프리앰블, 그리고 액세스 슬롯번호의 함수로 지정되게 할 수도 있다. 또한, 상기 도 9의 실시 예에서 CPCH의 수를 8개로 제한하고, 상기 CA-AICH를 4비트 심볼길이가 되도록 한 이유는 도 6과 같은 CA-AICH를 CD-AICH와 시분할로 사용하려고 하는 데 하는데 그 목적이 있다.

<185> 또한 CD-AICH의 부호를 다른 용도로 사용할 수도 있다. CD-AICH의 +1/-1의 부호를 CA-AICH의 전송여부를 알리는 용도로 사용하는 것이다. 즉, 이동국이 전송하는 AP 프리앰블, CD프리앰블, 각 프리앰블의 전송시점에 함수로 순방향채널 및 역방향 공통패킷채널을 매핑하여 둔다. 이동국이 전송한 프리앰블과 전송시점의 함수로 역방향 공통 패킷 채널 및 이를 제어하기 위한 순방향채널이 미리 약속되어 있으며, 기지국은 이동국이 전송한 프리앰블과 전송시점 등의 정보로부터 미리 약속된 채널을 알 수 있다. 기지국은 이동국의 프리앰블을 검출하여 미리 약속된 역방향 공통 패킷 채널 및 순방향 채널을 알 수 있으며, 해당 채널이 다른 사용자에 의해 이미 사용중인지 아닌지를 알 수 있다. 만일 미리 약속된 역방향 공통패킷채널 또는 순방향 채널이 다른 사용자에 의해 사용중이면 채널할당 명령(CA-AICH)을 전송하고 그렇지 않은 경우에는 채널할당 명령(CA-AICH)을 전송하지 않고 미리 약속된 역방향 공통패킷채널 또는 순방향 채널을 사용한다. 즉, 이미 약속된 역방향공통채널/순방향채널이 사용가능하면 CD-AICH에 +1의 부호를 곱하여 전송하고 채널할당 -AICH를 전송하지 않는다. 만일 이미 약속된 역방향공통채널/순방향 채널이 다른

사용자에 의해 사용중이라면 CD-AICH에 -1의 부호를 곱하여 전송하고 채널할당-AICH를 전송한다. 이때에는 채널할당 AICH로 의해 할당된 채널을 통하여 역방향 공통 패킷 채널이 전송되게 된다. 이렇게 미리 이동국이 전송하는 프리앰블과 전송시점에 대해 채널을 약속해 놓고 약속된 채널이 다른 사용자에 의해 사용중인 경우에만 채널할당-AICH를 전송함으로 채널할당-AICH가 전송되는 확률을 줄일 수 있다.

<186> 이동국은 CD-AICH를 수신하여 CD-AICH에 곱해진 부호가 +1로 검출되면 단말기가 전송한 프리앰블들과 전송시점에 함수로 미리 약속된 채널을 사용한다. 그러나, CD-AICH에 곱해진 부호가 -1로 검출되면 미리 약속된 채널이 다른 사용자에 의해 사용중이므로 기지국이 전송하는 CA-AICH를 기다린다. 그리고 CA-AICH를 수신하여 기지국이 할당하는 순방향 / 역방향 공통 패킷채널을 사용하여 데이터를 전송한다.

<187> 본 발명의 실시예에서는 CA-AICH를 전송함에 있어서 새로운 순방향링크의 채널을 CA-AICH를 위해 할당하거나 CD-AICH와 시분할 하는 경우에 대해 설명하였다. 그러나, 기존의 CD-AICH의 위치에 CA-AICH를 전송할 수도 있다. 즉, CD-AICH에 뒤따르는 슬롯에는 CA-AICH를 전송하는 것이다. 이렇게 함으로 얻어질 수 있는 장점은 순방향링크에 별도의 채널을 할당하여 CA-AICH를 전송할 필요가 없다는 것이다. 그러나, 이렇게 전송할 때에는 다른 접근 슬롯으로 접근 프리앰블을 전송한 이동국이 CA-AICH를 CD-AICH와 오인하는 문제점이 있을 수 있다. 이를 해결할 수 있는 방법으로 다음과 같은 것이 가능하다.

<188> CD-AICH로 전송하는 경우에는 시그니처에 +1을 곱하여 전송하고 CA-AICH를

전송하는 경우에는 시그니처에 -1을 곱하여 전송하는 것이다. 이동국이 시그니처를 수신하여 그 sign을 검출하여 전송된 AICH가 CD-AICH인지 CA-AICH인지를 판단하도록 하는 것이다. 그리고 이 경우 CA-AICH와 CD-AICH가 같은 것이 전송되지 않는 한, CD-AICH와 CA-AICH를 동시에 전송할 수 있다는 장점이 있다.

<189> 또 다른 방법은 CD-AICH가 전송될 것이라는 것이 판단되면 기지국은 다음 접근 슬롯의 AP프리앰블이나 CD프리앰블에 대해 AICH를 전송하지 않는 것이다. 이렇게 되면 AICH를 수신한 이동국만이 CD-AICH를 수신할 것이므로 이동국이 두 경우를 오인하는 일은 없을 것이다. 그러나, CD-AICH가 자주 전송되게 된다면 기지국이 AICH를 전송할 수 없는 경우가 빈번히 발생할 수 있으므로 CD-AICH를 전송하는 횟수를 줄여주는 것이 좋다. 이때 사용할 수 있는 방법으로 상기에서 설명한 대로 미리 프리앰블과 이동국의 전송 시점에 대해 채널을 약속해 놓고 이 채널을 다른 사용자가 사용하고 있는 경우에만 CD-AICH를 전송하는 방법을 채택할 수 있다. 즉, 앞에서 설명한대로 CA-AICH의 전송여부를 CD-AICH의 부호로서 이동국에게 알리는 것이다. 이렇게 함으로 별도의 채널을 CD-AICH에 할당하지 않고도 채널할당을 할 수 있다는 장점이 있다.

<190> 본 발명에서는 상기 CD-AICH가 전송된 후 CA-AICH를 전송하거나 또는 상기 CD-AICH와 동시에 CA-AICH를 전송함으로써, 역방향 공통패킷채널의 충돌확률이 감소되고 채널할당이 효율적으로 수행되는 구조를 제공할 수 있다. 그러나, 상기의 구현예에서는 CD-AICH와 CA-AICH가 따로 전송되는 경우를 도시하고 있다.

<191> 도 10은 CD-AICH와 CA-AICH를 한 개의 AICH로 결합하여 전송하는 실시 예를 도시하고 있다. 즉, 상기 도 10은 상기 이동국으로부터 송신되는 CD 프리앰블을 검출할 시, 기지국이 상기 CD-AICH와 CA-AICH의 정보를 조합하여 한 개의 시그니처를 순방향의 AICH로

전송하는 예를 도시하고 있다. 상기 도 10에서 기지국이 상기 CD 프리앰블을 검출할 시 상기 이동국에서 송신하는 AICH를 CD/CA-AICH라고 칭한다. 도 10은 상기와 같이 기지국이 CD 프리앰블을 검출할 시 CD/CA-AICH를 전송하는 동작을 도시하고 있다. 여기서 상기 CD-AICH와 CA-AICH는 결합되어 한 개의 시그너처로 전송된다.

<192> 상기 도 10에 도시된 상기 CD/CA-AICH의 시그너처는 도 11과 같은 구조를 갖는 CD/CA-AICH 발생기에서 생성될 수 있다.

<193> 상기 도 11을 참조하면, 기지국은 검출된 CD 프리앰블의 시그너처와 CA의 정보를 결합하여 한 개의 시그너처를 생성한다. 본 발명의 실시 예에서는 16개의 CD 시그너처들을 가지며, 16개의 CPCH가 가능하다고 가정하였다. 이 정보의 조합은 256가지가 가능하며, 이는 8비트의 정보라고 생각할 수 있다. 상기 8비트의 정보가 시그너처 부호화기 1111에 입력되어 16 심볼 길이의 시그너처가 생성된다. 상기 부호화기 1111에서 생성되는 각 슬롯에 해당하는 CD/CA시그너처는 멀티플렉서 1113에 입력되어 다중화되며, 상기 멀티플렉서 1113의 출력은 곱셈기 1115에서 상기 CD/CA-AICH에 할당된 직교부호 $W_{cd/ca}$ 에 의해 확산되며, 상기 직교확산된 신호는 곱셈기 1117에서 다시 순방향링크의 확산부호로 확산되어 순방향링크로 전송된다.

<194> AICH의 한 슬롯은 20 심볼구간이다. 그러나 실제로 시그너처는 그 중 16심볼에만 전송된다. 도 11의 실시예에서도 CD/CA시그너처가 16심볼동안 전송된다고 가정하였다. 그러나, 부호화의 이득을 최대화 하기위해 시그너처를 20심볼의 길이로 확장하여 (20,8) 부호화기를 사용할 수도 있다.

<195> 이때 상기 단말기는 상기 CD/CA-AICH의 채널을 수신하여 자신이 송신한 CD 프리앰블에 해당하는 시그너처에 대한 테스트를 수행한다. 이때 상기 기지국이 전송할 수 있는

시그너처의 수가 256개이지만, 상기 단말기는 이미 기대하는 CD의 값을 알고 있으므로 모든 시그너처에 대한 검출을 수행할 필요가 없다. 즉, 상기 이동국은 자신이 전송한 CD 프리앰블에 대응하는 16개의 채널할당에 대해서만 검출을 시도하면 된다. 그리고 상기 단말기가 자신이 검출한 CD와 채널할당 명령을 검출하면, 일정한 시간 이후에 지정된 채널을 사용하여 역방향 공통패킷채널을 전송한다.

<196> 도 6a 및 도 6b는 CA-AICH를 전송하는 실시예를 도시하고 있다. 상기 도 6a는 CA-AICH를 위한 채널을 새로 할당한 경우이고, 도 6b는 기존의 AICH와 시분할을 하여 CA-AICH를 전송하는 경우를 도시하고 있다. 그리고 도 12a 및 도 12b는 CD-AICH와 CA-AICH를 효율적으로 전송하는 구조에 대한 실시예를 도시하고 있다.

<197> 상기 도 6(a)의 경우, 이동국의 수신기는 CD-AICH를 수신한 후, CA-AICH를 수신하기 위해 수신기의 직교부호를 바꿔 주어야 한다. 그러므로 상기 도 12(a)의 실시예에서는 한 개의 직교부호 채널을 CD-AICH와 CA-AICH를 전송하기 위해 할당하며, 짝수 번째의 접근 슬롯과 홀수 번째의 접근 슬롯에 대해 다른 AICH를 할당하여, CD-AICH와 CA_AICH를 전송하는 경우를 도시한 것이다. 즉, 기지국은 2개의 채널을 CD-AICH와 CA-AICH를 전송하기 위해 할당하며, 그 중 제1 CD/CA-AICH 채널은 홀수번째 접근 슬롯에 대한 CD-AICH와 CA-AICH를 전송하고, 제2 CD/CA-AICH 채널은 짝수번째 접근 슬롯에 대한 CD-AICH와 CA_AICH를 전송한다. 상기 이동국은 접근 프리앰블을 홀수번째 접근슬롯에 전송하였다면 제 1 CD/CA-AICH에서 CD-AUCH와 CA-AICH를 수신하며, 짝수번째 접근슬롯에 전송하였다면 제 2 CD/CA-AICH에서 CD-AUCH와 CA-AICH를 수신한다. 상기 도 12a의 실시예는 한 이동국에게 전송되는 CD-AICH와 CA-AICH가 연이어 전송되지만 몇 심볼의 시간간격을 주어 전송할 수도 있다.

<198> 도 12b는 상기 상기 도 12a의 CD-AICH와 CA-AICH를 결합하여 한 개의 한 개의 시그니처로 전송하는 경우의 실시예를 도시하고 있다. 상기 기지국은 2개의 채널을 CD/CA-AICH를 전송하기 위해 할당하며, 그 중 제1 CD/CA-AICH 채널은 홀수번째 접근 슬롯에 대한 CD/CA-AICH를 전송하고, 제2 CD/CA-AICH 채널은 짝수번째 접근 슬롯에 대한 CD/CA-AICH를 전송한다.

<199> 상기와 같은 방법은 기지국이 공통패킷채널에 관련된 자원, 즉 순방향제어채널 및 공통패킷채널 등을 일괄적으로 할당하는 방식을 제공하고 있다. 상기와 같이 채널할당을 수행하는 또 다른 구현 방법을 살펴본다. 상기 다른 구현 방법은 단말기가 접근프리앰블 AP를 송신하고 기지국이 AP-AICH를 송신하는 것은 상기 방식은 동일하지만, 상기 단말기가 전송할 수 있는 CD 프리앰블을 2개의 채널로 할당하는 것이다. 즉, 상기 CD 프리앰블마다 2개의 순방향 제어채널의 할당이 가능하다. 이때 역방향 공통패킷채널은 상기 순방향 제어채널과 1:1로 대응되어 질 수 있다.

<200> 상기 구현 방법을 살펴보면, 상기 단말기가 CD프리앰블을 전송하면 단말기가 이 CD 프리앰블에 할당된 2개의 채널 중에 하나를 사용함을 미리 알 수 있다. 마찬가지로 상기 기지국은 CD프리앰블을 검출하였을 때, 상기 단말기가 사용할 채널이 어떤 것이라는 것을 알 수 있다. 즉, 상기 단말기는 CD프리앰블에 대응되는 2개의 채널중 한 개를 사용할 수 있다.

<201> 이때 상기 기지국은 상기 단말기가 전송한 CD프리앰블에 대응되는 채널 중, 사용 가능한 것이 어느 것인지를 판단하여 상기 CD-AICH에 +1/-1의 정보로 채널할당을 할 수 있다. 이때 +1은 두 개의 채널 중 제 1 채널을 의미하고, -1은 두 개의 채널 중 제 2채널을 의미한다. 상기 CD에 대응하는 두 개의 채널이 모두 사용 가능하면, 상기 기지국은

+1/-1중 임의의 것을 선택하여 전송한다. 그러나 상기 두 개의 채널 중 한 개만 사용 가능하면, 상기 기지국은 사용 가능한 채널에 대응하는 +1/-1의 정보를 CD-AICH에 곱하여 전송한다. 그리고, 두 개의 채널 모두가 사용이 불가능하면, 상기 기지국은 CD-AICH에 0을 곱하여 전송한다. 이는 상기 기지국이 아무 신호도 전송하지 않음을 나타낸다.

<202> 그러면 상기 단말기는 CD-AICH를 검출하여 +1/-1에 대응하는 채널로 공통패킷채널을 전송한다. 이때 상기 단말기가 CD-AICH를 검출하지 못하면 기지국이 CD를 검출하지 못하였거나 사용 가능한 채널이 없는 것으로 판단하여 일정시간 지연이후에 다시 전송을 시작한다.

<203> 본 발명에서는 이동국이 전송한 프리앰블에 대해 기지국이 시그너처의 형태로 채널 할당명령을 전송하는 것을 제안하였다. 채널할당명령은 순방향링크의 채널 그리고 역방향링크의 공통 패킷채널등을 지정하기 위해 기지국이 전송하는 명령을 뜻한다. 그러나, 이 채널 할당명령에 공통패킷채널의 데이터율도 같이 전송할 수 있다.

<204> 이동국과 기지국은 각 프리앰블에 공통패킷 채널의 데이터율을 정해 놓는다. 즉, 이동국은 데이터 율에 따라 다른 프리앰블을 전송한다. 이때 상기 기지국은 순방향채널 및 역방향 채널 등의 자원이 있지만, 상기 이동국이 전송한 프리앰블에 대응하는 데이터율을 서비스하지 못하는 경우가 발명할 수 있다. 또는 상기 이동국이 전송한 프리앰블에 대응하는 데이터율보다 높은 데이터율의 서비스를 지원할 수도 있다. 이러한 경우, 상기 기지국은 채널할당명령에 데이터율에 대한 정보를 같이 전송할 수 있다. 즉, 상기 기지국이 전송하는 채널 할당 시그너처는 채널할당 정보 및 역방향 공통패킷채널의 데이터율의 조합으로 결정되는 한 개의 시그너처가 전송되는 것이다.

<205> 본 발명은 순방향링크의 포착통지장치를 효율적으로 설계함으로 역방향공통채널을

통한 패킷통신의 성능을 향상시키는데 그 목적이 있다. 앞에서 설명한 방법들은 대부분 기존의 포착통지 채널을 최대한 활용하여 공통패킷채널의 채널할당 및 충돌검출에 대한 응답을 하는 것이었다. 본 발명의 또 다른 CD/CA-AICH의 구현이 도 12(a) 있는 것과 같이 CD-AICH와 CA-AICH를 따로 보내지 않고 두 개를 하나의 부호로 결합하여 보내는 것이다. 이렇게 하면 부호화 이득을 더 얻을 수 있다.

<206> 도 18은 12 (a)와 같이 CD-AICH와 CA-AICH를 한개의 AICH로 결합하여 전송하는 실시예를 보인다. 즉, 길이 16의 Reed Muller부호를 확장하여 한개의 부호를 만드는 것이다. 상기 도 12a를 다시 설명하면, 16개의 cd 시그니처와 전체 16개의 cpch가 존재한다면 cd/ca-aich를 통해 전송해야할 정보의 수가 8비트가 된다. 이때, 8비트의 정보를 입력으로 하여 16비트 (또는 20비트까지 확장할 수도 있다.)의 부호화 비트를 출력하는 부호화기를 만든다. 이렇게 CD-AICH와 CA-AICH를 분리하여 전송하던 구조에서 구개의 부호를 결합하여 전송함으로써 보다 높은 부호화이득을 얻을 수 있다.

<207> 도 18의 구조를 보면 위의 5비트까지는 기존의 직교부호와 동일하다. 만일 CD/Ca-aich로 전송되는 정보가 모두 5비트이하라면 (예를들면, CD 시그니처가 8개 CPCH의 개수가 4개인 경우) 각 전송되는 모두 CD/CA-AICH간에는 직교한 관계를 만족한다. 그리고, 그 이상의 정보가 CD/CA-AICH를 통해 전송되는 경우, 이 부호에 마스크를 사용하여 부호를 확장시킨다. a_0, \dots, a_4 를 앞의 5비트의 정보라고 한다면 이를 각각 모두 1인 부호, $C_{16,2}$, $C_{16,3}$, $C_{16,5}$, $C_{16,9}$ 와 각각 곱한다. 여기서 $C_{n,m}$ 은 길이 n 의 직교부호(또는 Hadarmad 부호)에서 m 번째의 직교부호를 뜻한다. 그리고, a_5 , a_6 , a_7 의 정보를 각각 첫번째 마스크, 두번째 마스크, 세번째 마스크와 곱한다. 이렇게 각 직교부호 또는 마스크들과 전송하고자 하는 정보와의 곱을 각각 모두 더한다. 여기서의 연산은 모두

GF(2)에서의 연산을 뜻한다.

<208> 상기 도 18에서 사용할 수 있는 마스크로는 Bent 함수의 부분집합을 사용할 수 있다. 이렇게 Bent 함수를 사용함으로 최종적으로 출력되는 부호들의 거리를 최대화할 수 있게 된다. 본 발명에서의 한 실시예로 다음과 같은 마스크를 사용할 수 있다.

<209> Mask 1 : 0010 1000 0110 0011

<210> Mask 2 : 0110 1101 1100 0111

<211> Mask 3 : 0001 1100 0011 0111

<212> 이외에도 마스크의 패턴을 다르게 선택하여 같은 성능을 낼 수 있다. 그러나, 이러한 것들은 기본적으로 같은 성능을 낸다.

<213> 상기와 같은 부호를 사용함에 있어서도 이동국의 복잡도를 조금더 감소시키는 방법이 존재한다. 즉, 비트의 위치를 효율적으로 위치하게 함으로 이동국의 복잡도를 줄일 수 있다. 여러 가지의 배치가 가능하지만, 우선 같은 CD시그너처에 대한 채널할당명령들끼리 직교한 관계가 유지되도록 비트를 할당하는 것이다. 즉, 채널할당명령이 P비트 그리고, cd를 구분하는 비트가 q비트라 한다면 다음과 같이 할당을 한다. a_0, \dots, a_{P-1} 을 채널할당명령에 그리고, a_P, \dots, a_{P+Q-1} 를 CD시그너처에 대한 정보가 되도록 매핑을 한다. 그렇게 되면 채널할당명령사이에는 직교관계가 유지되며, 최대한 비직교한 성분을 줄일 수 있어 이득을 얻을 수 있게 된다.

<214> 이에 대한 이동국의 동작은 간단하다. 이동국은 자신이 전송한 cd 시그너처를 알고 있으므로 모든 가능한 코드워드를 복조할 필요가 없다. 그러므로 자신이 전송한 cd시그너처에 대한 채널할당만을 복조해 보면 된다.

<215> 본 발명의 또 다른 실시 예는 역방향 공통 채널을 다수의 군으로 분할하고 이를 기준으로 동적인 자원할당이 지원되도록 만드는 방법에 관한 것이다. 역방향 공통 채널을 여러 개의 군으로 분할하는 기준은 단말의 등급, 전송되는 데이터의 전송률 등 다양한 방법이 가능하다. 예를 들면 동일한 등급을 갖는 이동국들을 특정 역방향 공통 채널군을 사용하도록 하거나 이동국이 전송하려는 데이터의 전송률에 따라 특정 역방향 공통 채널군을 사용하도록 하는 것이다. 여기서는 이동국이 역방향 공통 채널을 통해 전송되는 데이터의 전송률에 따라 역방향 공통 채널군을 선택하는 경우를 예를 든다. 복수의 전송률로 전송되도록 하기 위해서 접근 프리엠블의 시그니처를 전송률에 따라 몇 개의 그룹으로 묶는다. 이러한 데이터율의 그룹의 구분은 이동국이 역방향공통채널을 전송하기 위해 사용하는 접근 프리엠블을 여러 군으로 분할함으로써 할 수 있다. 다음의 예는 접근 프리엠블 시그니처가 8개인 경우 이를 64[kbps]에 4개, 128[Kbps]에 2개, 256[Kbps]에 2개 할당한 경우를 나타낸 것이다. 이때 각 전송률에 할당되는 시스너처의 수는 시스템의 구성에 따라 임의로 변경이 된다. 그리고, 이에 대한 정보는 브로드캐스팅 채널을 통해 기지국을 사용하려는 이동국들에 알려진다.

<216> * 전송률이 64[Kbps] 인 경우 사용 가능한 시그니처 = {SIG1, SIG2, SIG3, SIG4}

<217> * 전송률이 128[Kbps] 인 경우 사용 가능한 시그니처 = {SIG5, SIG6}

<218> * 전송률이 256[Kbps] 인 경우 사용 가능한 시그니처 = {SIG7, SIG8}

<219> 위와 같은 조건에서 이동국이 역방향 공통 채널을 통해서 전송률 64[Kbps]로 전송하려고 한다면 이동국은 프리엠블 시그니처를 허용된 시그니처인 SIG1, SIG2, SIG3, SIG4 중에서 랜덤하게 선택하여 접근 프리엠블을 기지국을 전송한다. 상기와 같은 접근 프리엠블을 수신한 기지국은 다음과 같은 조건들을 기준으로 역방향 공통 채널에 대한

접근의 수용 여부를 결정할 수 있다.

<220> 이때 이동국이 전송하는 접근 프리앰블과 기지국의 ACK를 받은 후 이동국이 데이터를 전송하는데 사용하는 역방향 패킷채널과의 대응이 있을 수 있다. 기존의 방식에서는 역방향 패킷채널을 그룹화하고 이를 프리앰블과 1:1로 대응시키는 방식을 사용하였다. 그러나, 이러한 대응은 사용중인 역방향 패킷채널의 수가 증가할수록 사용할 수 있는 프리앰블의 수가 줄어든다는 단점을 가지고 있다. 그러므로, 본 발명에서는 프리앰블은 각 전송율이나 단말기의 등급등에 따라 분할하지만, 사용하는 역방향패킷채널은 분할하지 않는 방식을 제안한다. 즉, 한 개의 역방향 패킷채널은 임의의 데이터율 또는 임의의 등급에도 할당될 수 있도록 하는데 그 목적이 있다.

<221> 본 발명에서 제안하고자 하는 신호의 흐름은 도 4에서와 같다. 단지 기존과 다른 것이 있다면 역방향공통채널에 사용하는 프리앰블과 대응되어 있지 않고 임의의 데이터율, 임의의 등급에도 할당될 수 있다는 점이다. 이동국이 자신이 전송하고자 하는 데이터율과 (또는 등급)에 해당하는 프리앰블중 한 개를 전송한다. 기지국은 이를 수신하여 이동국의 접근 프리앰블에 대한 ACK또는 NAK을 전송한다. 이에 대한 판정기준은 다음에 설명하도록 한다. 그리고, AP-AICH를 수신한 이동국은 CD 프리앰블을 전송한다. CD 프리앰블을 수신한 기지국은 이에 대한 응답으로 CD-AICH와 CA-AICH를 전송하며 CA-AICH에는 이동국이 사용할 역방향 채널에 대한 정보를 포함한다. 그러나, 기존의 방식과 다른점이 있다면 역방향패킷채널은 모든 데이터율에 제약없이 할당할 수 있다는 점이다. 즉, 데이터율과 등급에 관계없이 시스템의 자원이 허용하는한 어떠한 역방향패킷채널을 할당할 수 있다는 점이 본 발명의 장점이다. 이때 기지국이 이동국의 접근 프리앰블에 대해 ACK를 전송할 지, NAK를 전송할 지는 다음과 같은 기준으로 판단할 수 있다.

<222> 첫째, 기지국이 역방향 공통 채널에 할당 가능한 코드 자원의 상태에 따라 결정하는 것이다. 예를 들어 16개의 코드 채널이 역방향 공통 채널에 할당 가능한 경우, 현재 사용중인 코드 채널의 수가 16이하 이면 접근을 허용하여 ACK 신호를 AP-AICH를 통해서 전송하고, 만일 현재 사용중인 코드 채널의 수가 16이면 접근을 불허하여 NAK 신호를 AP-AICH를 통해서 전송한다.

<223> 둘째, 기지국이 역방향 공통 채널에 할당 가능한 무선 자원, 예를 들면 역방향 공통 채널을 통해 기지국에 수신되는 신호의 세기와 이에 따른 간섭의 총량, 의 상태에 따라 결정하는 것이다. 다수의 전송률이 허용되는 경우 같은 수의 코드 채널이 이동국들에 의해서 사용되고 있는 경우도 사용되고 있는 무선 자원의 양이 전송률에 따라서 달라질 수 있기 때문이다. 기지국은 가용한 무선 자원이 존재하면 접근을 허용하여 ACK 신호를 AP-AICH를 통해서 전송하고, 만일 가용한 무선 자원이 없으면 접근을 불허하여 NAK 신호를 AP-AICH를 통해서 전송한다. 이때 기지국이 역방향 공통채널의 할당여부를 판단하는 기준의 한 예로 역방향공통채널 (또는 역방향공통 패킷채널)에 할당한 데이터 레이트 (또는 용량)를 참조하는 것이다. 즉, 새로 접근을 시도한 이동국에 대하여 이동국이 접근을 시도한 데이터율을 허용하는 경우 역방향 공통 패킷 채널에 할당된 데이터율 (또는 역방향의 용량)을 넘는지를 체크한다. 만일 이 데이터율을 허용해도 미리 설정된 역방향 링크의 용량을 넘지않는다면 기지국은 해당 접근에 대해 ACK를 전송하고, 접근한 채널의 용량이 미리 설정한 역방향링크의 용량을 초과한다면 NAK을 전송한다. 이렇게 함으로 얻을 수 있는 장점은 공통패킷 채널을 임의의 데이터율 및 등급에 관계없이 할당할 수 있다는 것이다. 이렇게 함으로 역방향 공통 패킷채널의 할당이 특정데이터율에 할당된 공통패킷 채널의 수에 의해 제한 받는 것이 아니라, 공통패킷채널을 위해 할당된 역방향

링크의 용량과 전체 공통패킷채널의 수에 의해 제한 받게 된다.

<224> 셋째, 상기와 같은 두 가지 경우를 혼합하여 코드 자원과 무선 자원이 모두 가용한 경우에만 접근을 허용하게 하는 방법도 가능하다.

<225> 상기와 같은 방법에서 주목할 점은 접근 프리엠블의 시스너처의 분할이 역방향 공통 채널에 사용되는 코드 채널의 분할을 의미하지 않는다는 것이다. 상기와 같은 접근 프리엠블 시그너처의 분할 예에서 역방향 공통 채널을 위해 16개의 코드 채널이 존재하면 기지국은 모든 코드 채널을 모든 전송률에 제약 없이 유연하게 할당할 수 있다. 즉, 종래의 방식에서는 임의의 CPCH의 채널은 특정데이터율에만 할당할 수 있게 하였으나, 본 발명의 할당방식을 사용하면 CPCH채널을 특정 데이터율에만 할당할 수 있다는 장점이 있다.

<226> 본 발명의 또 다른 실시예는 역방향 공통 채널이 다수의 역방향 공통 채널 군을 이루고 있고, 이에 대해서 상기와 같은 역방향 공통 채널군에 대한 코드 자원을 포함한 무선 자원의 동적 할당이 이루어지는 있는 기지국이 역방향 공통 채널군의 상태를 다수의 이동국에 알려주는 방법에 대한 것이다.

<227> 기지국은 상기와 자원 관리 기법에 근해거 특정 역방향 공통 채널군에 할당 가능한 자원이 모두 다른 이동국에 의해서 사용중인 경우 AP-AICH에 NAK 프레임을 역방향 공통 채널 군에 할당된 모든 AP-AICH의 시그너처를 통해 전송하여 이 사실을 이동국들에 알린다. 상기와 같은 목적의 NAK 프레임은 가용한 채널이 없는 동안 일정한 주기로(예를 들면 10[ms] 마다) 전송하거나 정상적인 접근 프리엠블 전

송에 대한 응답들 중간에 전송될 수 있다. 가용한 자원이 다시 생기면 기지국은 상기와 같은 목적의 NAK 프레임의 전송을 멈춘다. 만일 이동국으로부터 접근 프리엠블의 전송이 있었고 이에 대한 응답으로 자원 할당을 수행한 결과 이번에 수신된 프리엠블에 대한 자원 할당으로 기지국의 역방향 공통 채널에 대한 모든 자원이 고갈되면 기지국은 해당 접근 프리엠블에 대한 수락을 의미하는 ACK 프레임을 전송한 후에 역방향 공통채널의 지원을 위한 자원이 고갈되었음을 의미하는 NAK 프레임을 AP-AICH를 통해 전송한다. 상기와 같은 ACK 프레임과 NAK 프레임의 간격은 가변적일 수 있다.

<228> 즉, 본 발명에서 제안하는 채널의 상태를 전송하는 방법은 OOK (On-off Keying)을 사용하는 것과 같다. 즉, 해당 그룹의 자원이 모두 사용불가한 경우에는 AP-AICH에 NAK을 전송하여 역방향 공통채널이 사용중임을 알린다 (On-Keying). 그리고, 해당 그룹의 자원이 사용가능한 경우에는 아무 신호도 전송하지 않는다. (Off-keying). 대부분의 시스템에서 시스템의 자원이 사용가능한 경우가 사용불가한 경우보다 많으므로 이러한 식의 On-off keing의 전송으로 에너지 효율을 얻을 수 있다.

<229> 본 발명에서는 채널의 상태를 전송하는 방법을 OOK를 사용하여 전송하는 것을 제안하였다. 구체적인 구현방법으로 AP-AICH에 NAK을 주기적으로 전송하는 것이다. 그러나, AP-AICH이외의 위치에도 OOK로 채널의 사용가능여부를 전송할 수 있다. 예를 들면, AP-AICH의 슬롯과 슬롯 사이에 비어있는 심볼에 신호를 전송할 수 있는데 이 경우에도 OOK를 사용하면 에너지 효율적인 전송이 가능하다. 그리고, 채널의 사용불가한 확률이 사용가능한 확률보다 높다면 사용가능한 경우에 On-Keyng을 사용불가한 경우에 Off-Keying 하여 전송할 수도 있다.

<230> 이동국은 역방향 공통 채널군의 상태를 다음과 같은 방법으로 알아낸다. 이동국은

특정 시점부터, 예를 들면 전원이 켜지는 시점 혹은 역방향 공통 채널의 사용을 시작하려는 시점, 역방향 공통 채널의 점유 상태를 파악하기 위해서 해당하는 역방향 공통 채널군에 할당된 AP-AICH의 모든 시그니처를 통해 NAK 프레임이 전송되고 있는지 확인한다. 만일 이와 같은 조건의 NAK 프레임들이 어떤 주기를 띄고 연속적으로 수신되면 해당하는 역방향 공통 채널군이 다른 이동국에 의해서 사용 중이라고 판단한다. 만일 NAK 프레임들이 지정된 시간 이내에 수신되지 않으면 사용 가능한 역방향 공통 채널이 역방향 공통 채널군에 생긴 것으로 판단한다. 이동국에 역방향 공통 채널을 통해서 전송할 데이터가 발생한 경우 이동국이 판단한 역방향 공통 채널군의 현재 상태가 모두 점유되었다고 판단되면 랜덤한 시간 동안 대기한 후에 다시 상태점검 결과를 조사한다. 이동국은 가용한 역방향 공통 채널이 생길 때까지 상기와 같은 동작을 반복한다. 한 개의 AP-AICH에 여러가지의 다른 의미의 NAK이 전송될 수 있다. 그리고, 이러한 것은 여러가지 다른 형태의 복조방식으로 전송될 수 있다. 본 발명에서 지칭하는 NAK은 기지국이 시스템 자원이 부족하여 이동국의 접근을 불허하는 의미를 가지는 것이라고 가정한다.

<231> 다수의 역방향 공통 채널군이 존재하는 경우는 접근 프리엠의 시그니처와 AP-AICH의 시그니처를 일대일 대응시키면 동일한 결과를 얻을 수 있다. 예를 들면 접근 프리엠블 시스너처 SIG1과 SIG2가 역방향 공통 채널군1에 할당되었다면 AP-AICH의 시스너처 SIG1과 SIG2도 동일한 역방향 공통 채널군에 할당된다.

<232> 상기한 방법과 같이 AP-AICH의 NAK을 사용하여 채널이 사용가능한지 사용불가인지를 알려줄 수 있다. 그러나, 이를 활용하여 한 그룹 (데이터율 또는 등급)의 사용가능여부를 알려줄 수도 있지만 각 채널별 사용가능여부를 알려줄 수도 있다.

<233> 우선, 각 그룹의 사용가능여부를 알려주는 경우를 생각해 보자. 각 그룹은 앞에서

설명한 바와 같이 데이터율 또는 등급에 의해 구분이 되며, 각 그룹에는 한 개 이상의 접근 프리앰블의 시그니처가 할당된다. 동시에 접근프리앰블에 대응되는 AP-AICH의 시그니처가 각 그룹에 할당된다. 각 그룹의 사용여부를 알려주는 방법으로 기지국이 각 그룹에 할당된 AP-AICH중 한 개라도 NAK을 전송하여 해당 그룹의 공통패킷 채널이 사용가능하지 않음을 알리는 방법이 있다. 즉 이동국은 한 그룹에 할당된 AP-AICH중에서 한 개라도 NAK을 수신하게 되면 해당 그룹을 사용할 수 없는 것으로 판정할 수 있다. 또한 각 그룹에서 특정 시그니처를 지정하여 그룹내의 지정된 시그니처에 NAK을 전송함으로써 해당 그룹이 사용할 수 없음을 알려줄 수도 있다. 이동국은 해당 그룹의 특정 시그니처에서 NAK을 수신하면 해당 그룹이 사용할 수 없는 상태임을 알 수 있다.

<234> 그러나, 특정 AP-AICH의 시그니처에 ACK과 NAK을 동시에 전송해야 하는 경우가 발생할 수 있다. 이는 기지국이 한 그룹에 대한 접근시도에 대한 ACK을 전송해야하고 나면 해당 그룹이 사용불가능 상태로 바뀔 수 있는 경우가 있기때문이다. 이런경우 ACK을 보내야하는 시그니처를 제외한 그 그룹에 할당된 다른 시그니처를 전송하여 ACK을 전송할 수 있다. 또한 그 다음 슬롯에 NAK을 전송하여 해당 그룹의 공통 패킷 채널이 사용가능하지 않음을 알 수 있다.

<235> 한 그룹에 소속되어 있는 역방향공통채널이 하나뿐이거나, 접근 프리앰블과 공통패킷채널이 1:1로 대응이 되어 있는 경우는 각 채널에 대한 사용가능여부를 기지국이 순방향링크로 알려줄 수도 있다. 각 채널에 대한 사용여부를 알려주는 데에는 마찬가지로 AP-AICH의 NAK을 사용할 수 있다. 그리고, 전송한 바와 같이 기지국과 이동국이 미리 약속한 주기로 이 정보를 알려줄 수 있다. 지정된 주기에서 기지국은 해당채널이 사용불가하면 NAK을 전송하여 해당 채널이 사용불가능함을 알린다. 만일 이 슬롯에 어느 시그니

쳐로 NAK이 전송되면 이동국은 그 시그니처에 대응된 공통패킷 채널이 사용불가능하다고 판단한다. 그리고, 그 슬롯에서 해당 공통패킷채널을 할당해야 할 필요가 있다면 AP-AICH 대응하는 시그니처를 전송함으로 공통채널의 사용을 허락한다. 만일 프리앰블에 대응되는 공통패킷 채널이 한 개 밖에 존재하지 않는다면 이는 채널이 할당되었고, 이 이후에는 채널이 사용중임을 뜻하므로 다른 이동국들은 이 슬롯에서 ACK를 수신한다면 이 이후로는 해당 공통채널이 사용할 수 없음으로 판단할 수 있다.

<236> 본 발명에서는 채널의 사용여부 상태정보를 기지국이 순방향링크로 알리는 방법에 대한 것이다. 상기의 설명에서 본 발명은 공통패킷채널을 전제로 하였다. 그러나, 이러한 정보는 도 1에서 설명한 바와 같이 임의 접근채널 (Random access channel)에도 공통적으로 사용될 수 있다. 임의접근채널에서는 접근 프리앰블, AP-AICH, 그리고 이후에 사용되는 임의 접근채널이 1:1 대응되어 있을 수 있다. 기지국과 이동국이 미지 약속한 주기로 이 정보를 알려줄 수 있다. 지정된 주기에서 기지국은 해당채널이 사용불가하면 NAK을 전송하여 해당 채널이 사용불가능함을 알린다. 만일 이 슬롯에 어느 시그니처로 NAK이 전송되면 이동국은 그 시그니처에 대응된 공통패킷 채널이 사용불가능하다고 판단한다. 그리고, 그 슬롯에서 해당 공통패킷채널을 할당해야 할 필요가 있다면 AP-AICH 대응하는 시그니처를 전송함으로 공통채널의 사용을 허락한다. 만일 프리앰블에 대응되는 공통패킷 채널이 한 개 밖에 존재하지 않는다면 이는 채널이 할당되었고, 이 이후에는 채널이 사용중임을 뜻하므로 다른 이동국들은 이 슬롯에서 ACK를 수신한다면 해당 공통채널이 사용할 수 없음으로 판단할 수 있다.

<237> 본 발명에서는 AP-AICH에 NAK을 전송하여 각 채널또는 그룹의 사용가능여부를 알려주는 방법을 제안하였다. 그리고, 이 정보는 주기적으로 전송될 수 있다. 그러나, 모든

채널 또는 모든 그룹에 대한 사용가능여부를 한 슬롯에 동시에 전송하게 되면 순방향링크로 동시에 여러가지 NAK이 전송되게 되는 문제점이 발생할 수 있다. 그러므로, 본 발명에서 채널별로 또는 그룹별로 시분할로 나누어 채널상황정보를 전송하는 것을 제안한다. 예를 들면, 전체 8개의 채널이 존재하는 경우 4개의 채널씩 시분할 하여 첫 슬롯에서는 {1,2,3,4} 채널의 정보를 두번째 슬롯에서는 {5, 6, 7, 8}채널의 상태정보를 전송할 수 있다. 상기에서 설명한 채널별 상태정보를 시분할로 전송하는 구조를 공통패킷채널을 그룹화하여 그룹의 사용가능여부의 채널상황정보를 전송하는 경우에도 적용할 수 있다. 예를 들면, 전체 7개의 그룹이 존재하는 경우 4개의 채널씩 시분할 하여 첫 슬롯에서는 {1,2,3,4} 그룹의 정보를 두번째 슬롯에서는 {5, 6, 7} 그룹의 상태정보를 전송할 수 있다.

<238> 또한 본 발명의 실시예에서는 역방향 공통패킷 채널의 상태를 기지국이 이동국들에게 방송(broadcasting)할 수 있다. 전술한 실시예들에서 기지국은 각 채널의 사용 가능 여부 또는 각 데이터 율의 사용 가능 여부를 이동국들에게 방송할 수 있다. 그리고 이때의 정보들은 AP-AICH의 NAK를 통해 전송하는 예를 설명하고 있다.

<239> 그러나 상기와 같은 정보들은 다른 형태로 기지국이 이동국들에 알려줄 수 있다. 도 19는 본 발명의 또 다른 실시예에 따라 기지국이 상기 정보들을 다른 형태로 이동국들에 알려주는 방법을 도시하는 도면이다.

<240> 상기 도 19를 참조하면, AP-AICH와 상기 AP-AICH에 비어있는 공간을 이용하여 채널 사용에 관련된 정보를 이동국에 알려줄 수 있다. 즉, 상기 도 19에 도시된 바와 같이 한 접근 슬롯(access slot)은 20심볼로 구성되어 있고, 그 중 AP-AICH는 16심볼 동안 전송되고 나머지 4심볼 구간은 아무런 정보도 전송되지 않는다. 따라서 이런 4심볼 구간에

상기 공통 패킷 채널의 이용 가능 여부에 관한 정보를 전송할 수 있다.

<241> 본 발명의 실시예에서는 상기 공통 패킷 채널의 이용 가능 여부를 방송하는 또 다른 방법으로써, 상기 도 19에 도시된 바와 같이 두 AP-AICH 사이에 실제 정보가 전송되지 않는 공간(4심볼 구간)을 이용하여 공통 패킷 채널의 이용 가능 여부를 방송하는 방법을 제안한다.

<242> 먼저 상기 도 19에 도시된 바와 같이 접근 슬롯 구간에서 AP-AICH가 전송되고 다음 접근 슬롯의 AP-AICH가 전송되기 전의 빈 구간(4심볼 구간)에 각 공통 패킷 채널의 사용 가능 여부 또는(및) 특정 데이터율의 사용 가능 여부를 전송한다. 즉, 심볼 위치에 특정 채널 또는(및) 특정 데이터율을 대응시켜 사용 가능 여부를 전송한다. 이때 사용되는 변복조 방식은 BPSK 또는 OOK를 사용할 수 있다. 예를들면 BPSK를 사용하고자 하는 경우, 사용한 경우에는 +1을 전송하고 사용이 불가능하면 -1을 전송한다. 또한 OOK를 사용하는 경우 사용 가능하면 0(즉, 아무 정보도 전송하지 않음)을 전송하고 사용이 불가능한 경우에는 -1을 전송한다.

<243> 이때 어떤 변조 방식을 사용하는가는 채널의 수, 부하 상태 등에 따라 달라질 수 있다. 즉, 낮은 부하의 경우는 OOK가 더 유리하고, 높은 부하의 경우에는 BPSK가 더 유리할 수 있다. 기지국은 상기 부하 조건에 따라 채널 상태 정보에 사용되는 변조 방식을 바꿀 수 있다. 이런 정보는 BCH 등의 순방향 채널로 이동국에 알려주게 되고, 이동국은 이 정보를 받아 채널 상태 정보를 복조하게 된다.

<244> 또한 본 발명의 실시예에서는 상기 AP-AICH 사이의 4심볼 구간을 사용하여 가능한 최대 데이터율(또는, 사용 가능하지 않는 최저 데이터율과 같음) 전송하는 방법을 제안한다. 이는 길이 4의 시그니처를 설계하여 그중 한개를 전송하여 알리는 방법이다. 상기

시그니처들을 하기와 같이 표현할 수 있다.

<245> S1 : +1 +1 +1 +1

<246> S2 : +1 +1 -1 -1

<247> S3 : +1 -1 -1 +1

<248> S4 : +1 -1 +1 -1

<249> 상기 4개의 시그니처들에 1의 부호를 곱하여 전송하면, 전체 8개 중 한개의 신호를 보낼 수 있다. 만일 R1, R2, ..., R7 까지의 7개의 서로 다른 데이터율이 있으면(여기서 R1이 가장 낮은 데이터율이고 R7이 가장 높은 데이터율이 될 수 있다.), 전송하는 정보는 다음과 같다.

<250> +S1 : 전송불가

<251> -S1 : R1 전송가능

<252> +S2 : R2 이하 전송 가능

<253> -S2 : R3 이하 전송 가능

<254> +S3 : R4 이하 전송 가능

<255> -S3 : R5 이하 전송 가능

<256> +S4 : R6 이하 전송 가능

<257> -S4 : R7 이하 전송 가능

<258> 상기 내용에서 주의해야 할 점은 R1, R2, R3, R4, R5, R6, R7은 실제 기지국이 사용하는 데이터율이며, 표준에서 제공되는 데이터율과는 다를 수 있다.

<259> 상기 방법으로 4 심볼 구간 동안 사용 가능한 데이터율의 정보를 전송할 수

있는데, 이 정보들은 변조신호의 피크 값(peak value)을 줄이고 다이버시티를 얻기 위해 N번 반복되어 전송할 수 있다.

<260> 이동국은 여러번 반복된 신호를 결합하여 상기 시그니처 중 가장 큰 값(가장 높은 신뢰도를 갖는 값)을 갖는 데이터 율을 전송 가능한 최대 데이터 율이라고 판단한다. 이를 바탕으로 전송할 데이터율을 선택하여 접근을 시도한다.

【발명의 효과】

<261> 상술한 바와 같이 기존의 공통패킷 채널은 단말기가 임의의 시그니처를 선택하고 이에 대응하는 공통패킷채널을 사용하는 것을 전제로 설계되었다. 그러나, 이 방식은 공통패킷채널에 관련된 자원을 효율적으로 관리할 수 없다. 따라서 본 발명의 실시예에서는 기지국이 공통패킷채널에 관련된 자원을 일괄적으로 관리하여 할당하는 방법을 제공한다. 따라서 본 발명의 실시예에 따른 채널할당구조를 사용하면 공통패킷채널에 관련된 자원을 보다 효율적으로 사용할 수 있다.

【특허청구범위】**【청구항 1】**

부호분할다중접속 통신시스템의 이동국의 공통 패킷통신채널 할당 장치에 있어서,
접근 프리앰블의 시그니처들 중 소정의 시그니처를 전송하는 프리앰블 송신기와,
기지국으로부터 전송되는 CA-AICH를 수신하는 AICH 수신기와,
상기 접근 프리앰블의 시그니처 번호와 상기 수신된 CA-AICH 번호를 조합하여 대응
되는 채널을 할당하는 채널할당기로 구성되는 부호분할다중접속 통신시스템의 이동국의
공통 패킷통신채널 할당 장치.

【청구항 2】

제1항에 있어서, 상기 채널할당기가 상기 시그니처 번호들 M과 상기 CA-AICH 번호
들 N에 각각 대응되는 $M \times N$ 개의 채널 정보들을 구비하며, 상기 시그니처 번호 및
CA-AICH 번호에 대응되는 채널 정보를 액세스하여 채널을 할당하는 부호분할다중접속 통
신시스템의 이동국의 공통 패킷통신채널 할당 장치.

【청구항 3】

제1항에 있어서, 상기 접근프리앰블의 시그니처가 데이터의 전송율에 대응되는 부
호분할다중접속 통신시스템의 이동국의 공통 패킷통신채널 할당 장치.

【청구항 4】

부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 공통 패킷통신채널 할당 장치에 있어서,
이동국으로부터 송신되는 접근 프리앰블의 시그니처를 수신하는 프리앰블 수신기
와,

상기 수신된 접근 프리앰블 시그니처에 따라 공통패킷채널을 할당하기 위한
CA-AICH 시그니처 결정한 후, 상기 이동국에 전송하는 AICH 송신기와,

상기 수신된 접근 프리앰블의 시그니처 번호와 상기 결정된 CA-AICH 번호를 조합하
여 대응되는 채널을 할당하는 채널할당기로 구성되는 부호분할다중접속 통신시스템의 기
지국의 공통 패킷통신채널 할당 장치.

【청구항 5】

부호분할다중접속 통신시스템의 이동국의 공통 패킷통신채널 할당 방법에 있어서,
적어도 2개의 접근 프리앰블의 시그니처들 중 소정의 시그니처를 전송하는
과정과,

기지국으로부터 전송되는 CA-AICH 시그니처를 수신하는 과정과,

상기 접근 프리앰블의 시그니처 번호와 상기 수신된 CA-AICH 번호를 조합하여 대응
되는 채널을 할당하는 과정으로 이루어지는 부호분할다중접속 통신시스템의 이동국의 공
통 패킷통신채널 할당 방법.

【청구항 6】

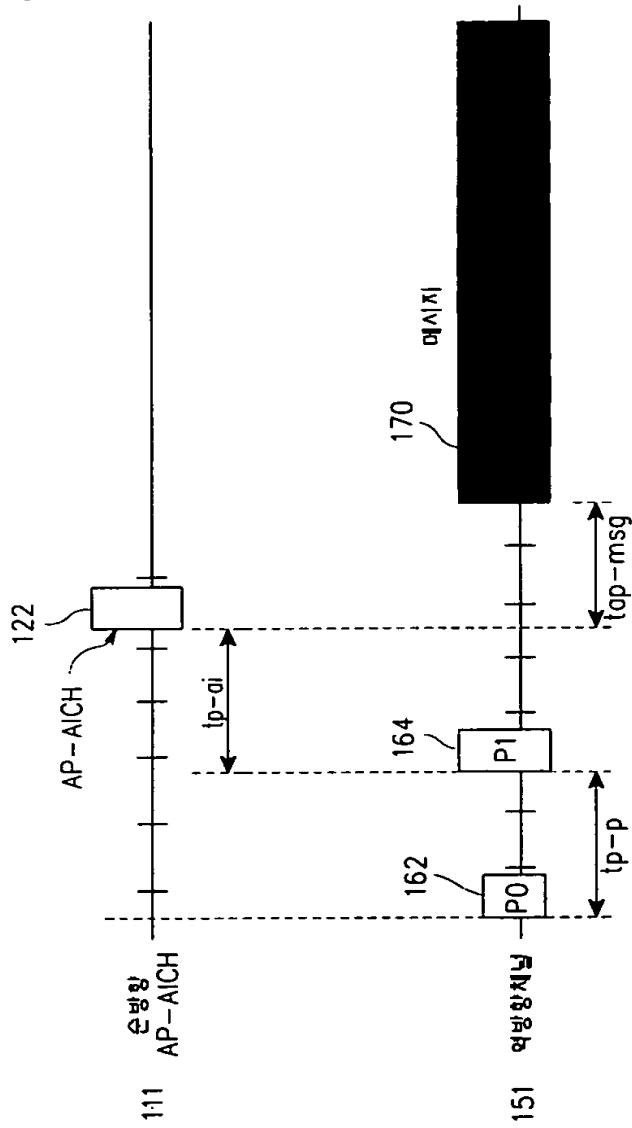
부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 공통 패킷통신채널 할당 방법에 있어서,
이동국으로부터 전송되는 접근 프리앰블의 시그니처를 수신하는 과정과,
상기 수신된 접근 프리앰블 시그니처에 따라 공통패킷채널을 할당하기 위한
CA-AICH 시그니처를 결정하는 과정과,
상기 수신된 접근 프리앰블의 시그니처 번호와 상기 결정된 CA-AICH 번호를 조합하
여 대응되는 공통패킷채널을 할당하고, 상기 CA-AICH 시그니처를 이동국에 전송하는 과
정으로 이루어지는 부호분할다중접속 통신시스템의 기지국의 공통 패킷통신채널 할당 방
법.

【청구항 7】

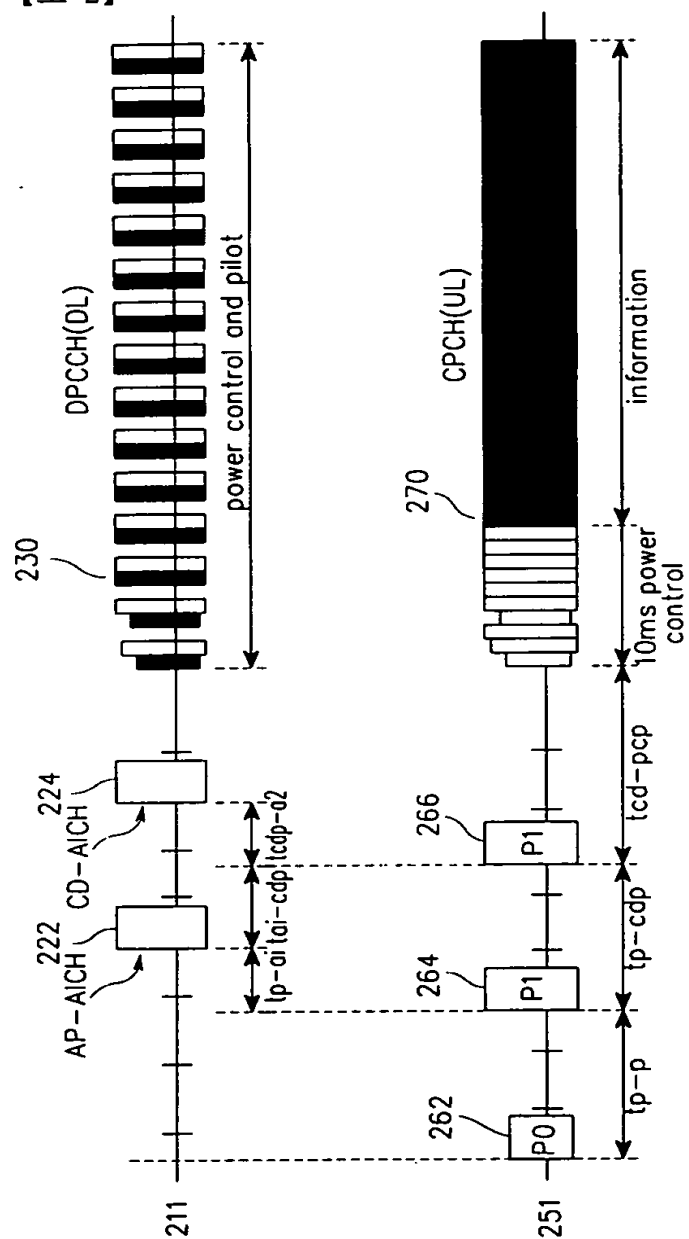
부호분할다중접속 통신시스템의 공통 패킷통신채널 할당 방법에 있어서,
이동국이 접근 프리앰블의 시그니처들 중 소정의 시그니처를 전송하는 과정과,
기지국이 상기 이동국으로부터 접근 프리앰블의 시그니처를 수신하며, 상기 수신된
접근 프리앰블 시그니처에 따라 공통패킷채널을 할당하기 위한 CA-AICH 시그니처 결정
하며, 상기 수신된 접근 프리앰블의 시그니처 번호와 상기 결정된 CA-AICH 번호를 조합
하여 대응되는 채널을 할당하고, 상기 시그니처 번호를 이동국에 전송하는 과정과,
이동국이 상기 CA-AICH 시그니처 수신시, 상기 접근 프리앰블의 시그니처 번호와
상기 수신된 CA-AICH 번호를 조합하여 대응되는 채널을 할당하는 과정으로 부호분할다중
접속 통신시스템의 공통 패킷통신채널 할당 방법.

【도면】

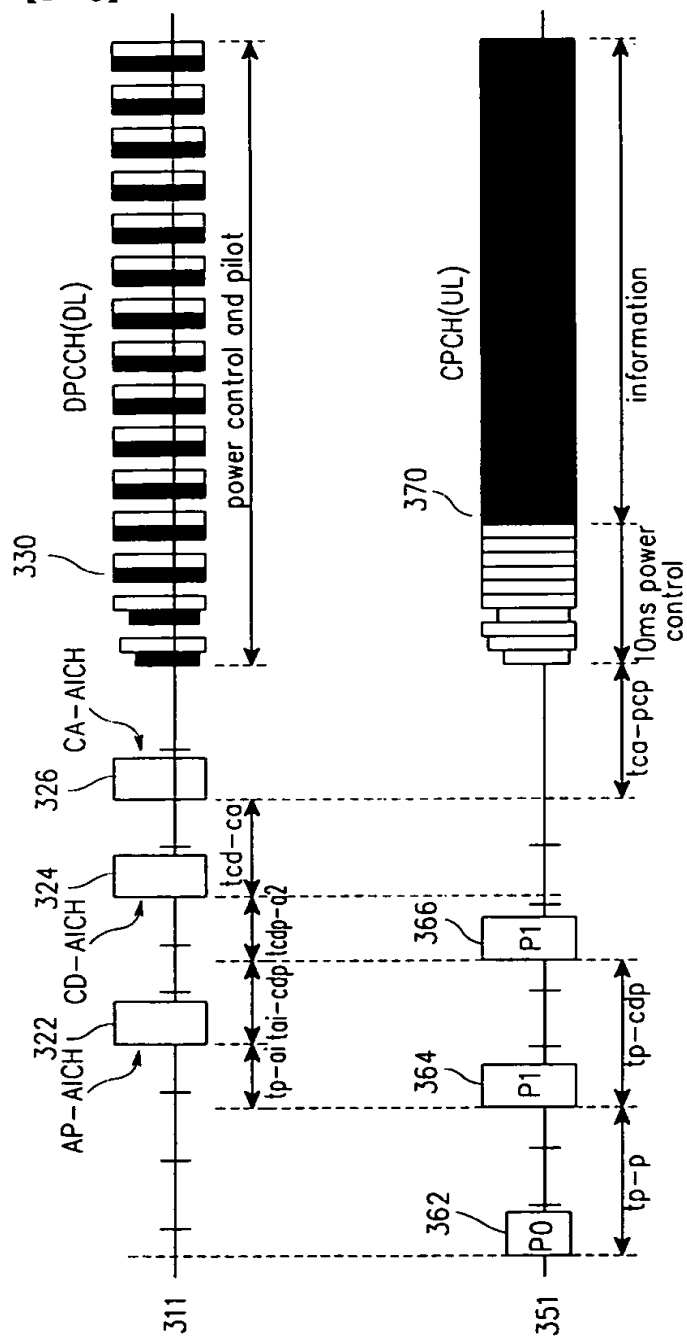
【도 1】



【도 2】



【도 3】



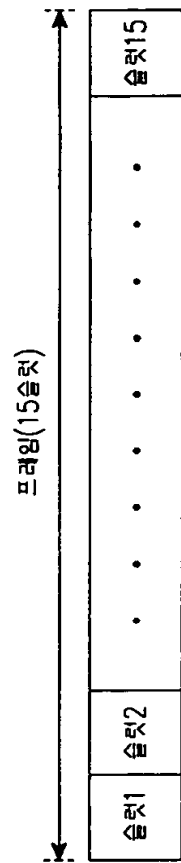
【도 4】

$S_0\overline{C}_0$	$S_1\overline{C}_1$	$S_2\overline{C}_2$	$S_3\overline{C}_3$	$S_4\overline{C}_4$	$S_5\overline{C}_5$	$S_6\overline{C}_6$	$S_7\overline{C}_7$	$S_8\overline{C}_8$	$S_9\overline{C}_9$	$S_{10}\overline{C}_{10}$	$S_{11}\overline{C}_{11}$	$S_{12}\overline{C}_{12}$	$S_{13}\overline{C}_{13}$	$S_{14}\overline{C}_{14}$	$S_{15}\overline{C}_{15}$
---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------	---------------------------

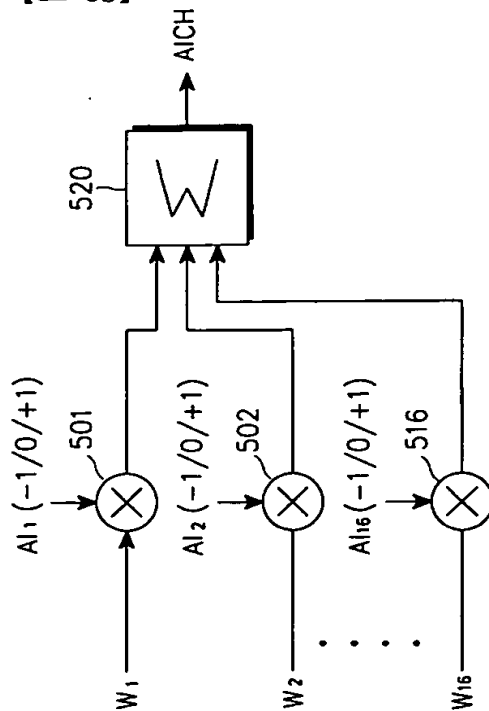
Si : 시그니처의 각 비트

Ci : 심볼에 사용된 확산부호(Ci=Cj)

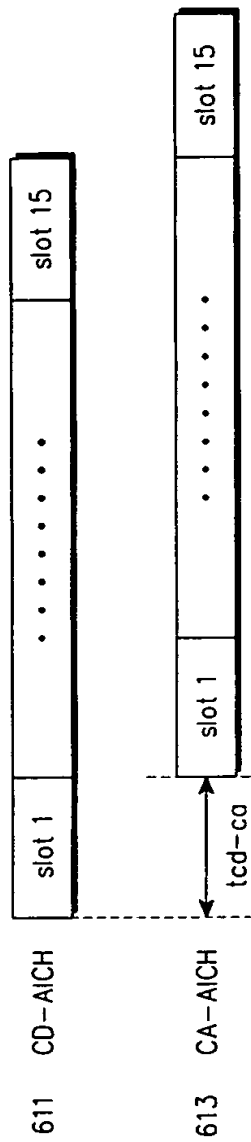
【도 5a】



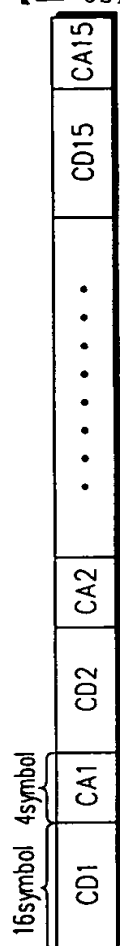
【도 5b】



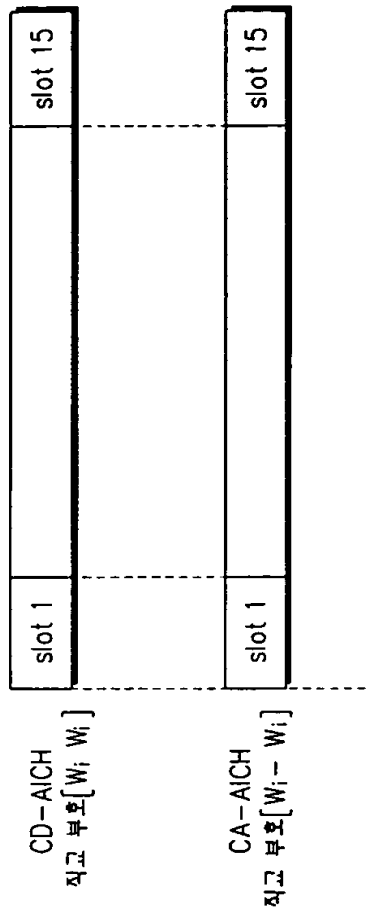
【図 6a】



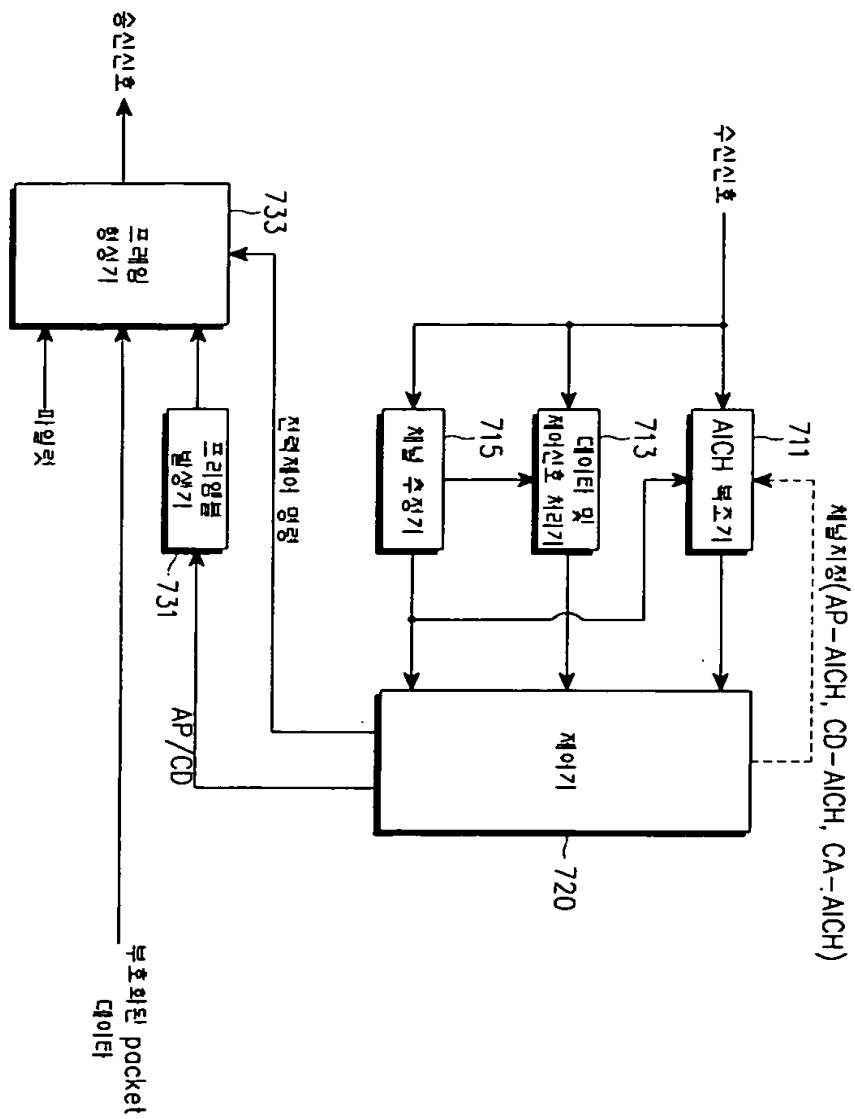
【도 6b】



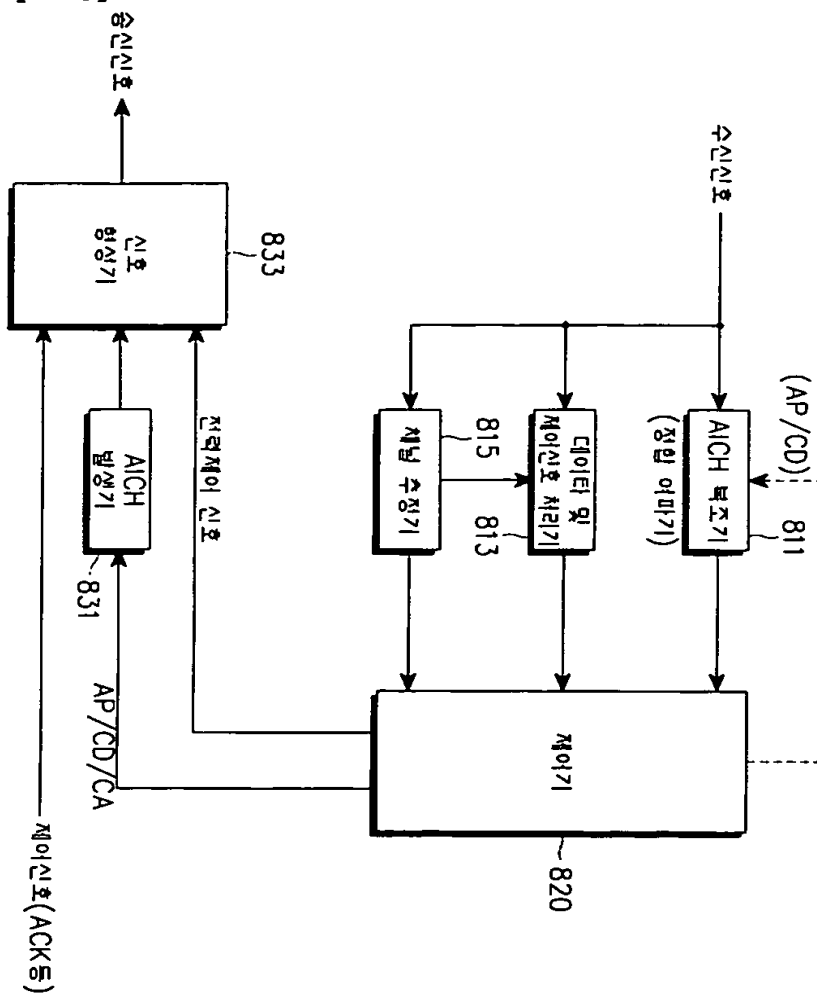
【도 6c】



【도 7】



【도 8】



【도 9】

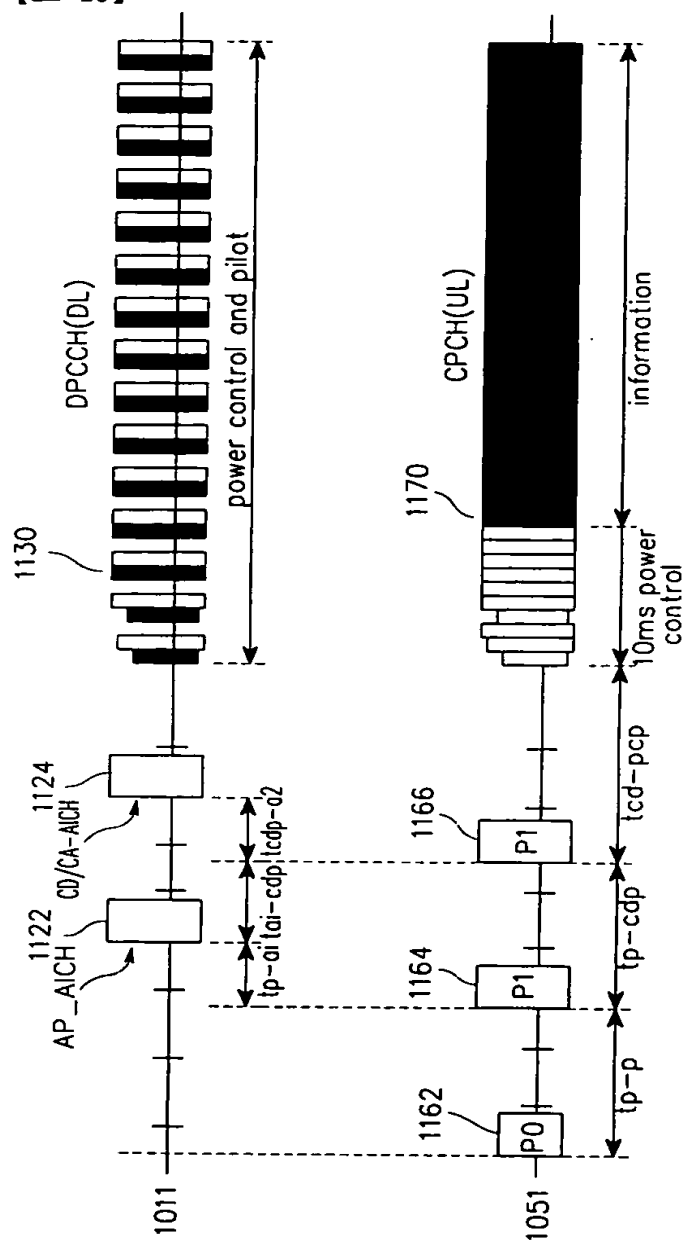
(3) 0110	금회계 제어 계층 8	913 CD-AICH에 문한것이 "1"
(2) 1010	금회계 제어 계층 7	
(1) 0011	금회계 제어 계층 6	
(0) 0000	금회계 제어 계층 5	

제어계층 CA-AICH

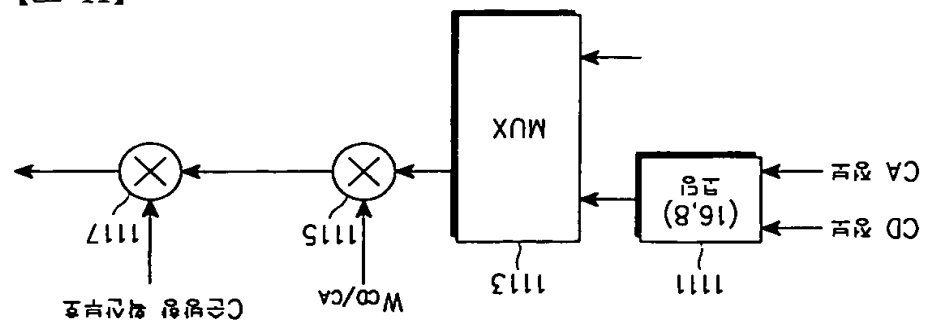
(3) 0110	금회계 제어 계층 4	911 CD-AICH에 문한것이 "1"
(2) 0101	금회계 제어 계층 3	
(1) 0011	금회계 제어 계층 2	
(0) 0000	금회계 제어 계층 1	

제어계층 CA-AICH

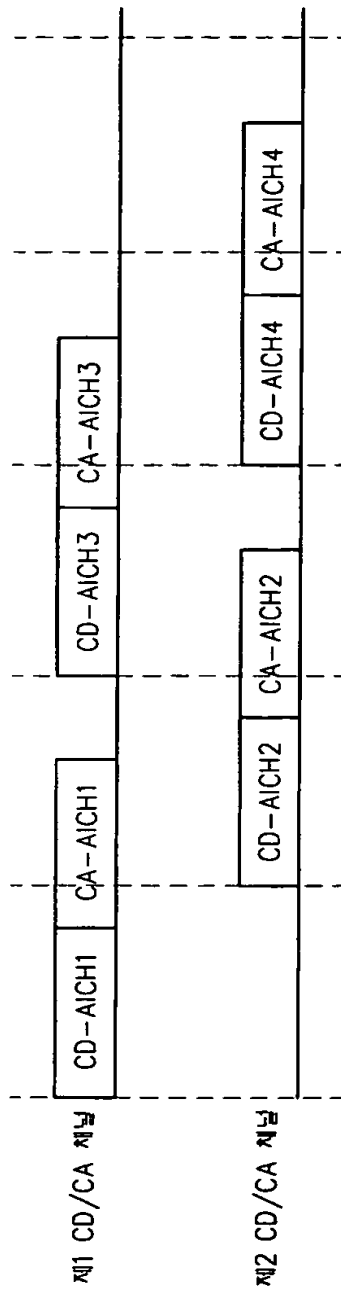
【도 10】



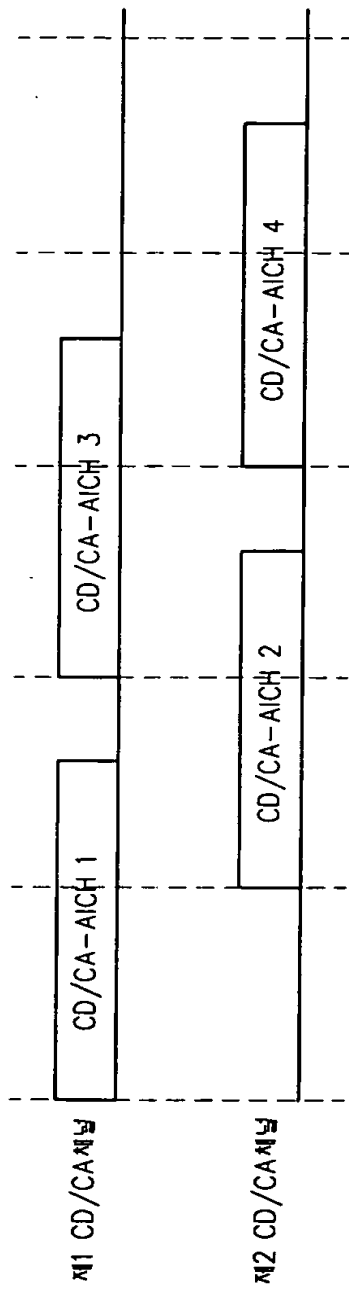
【도 11】



【도 12a】



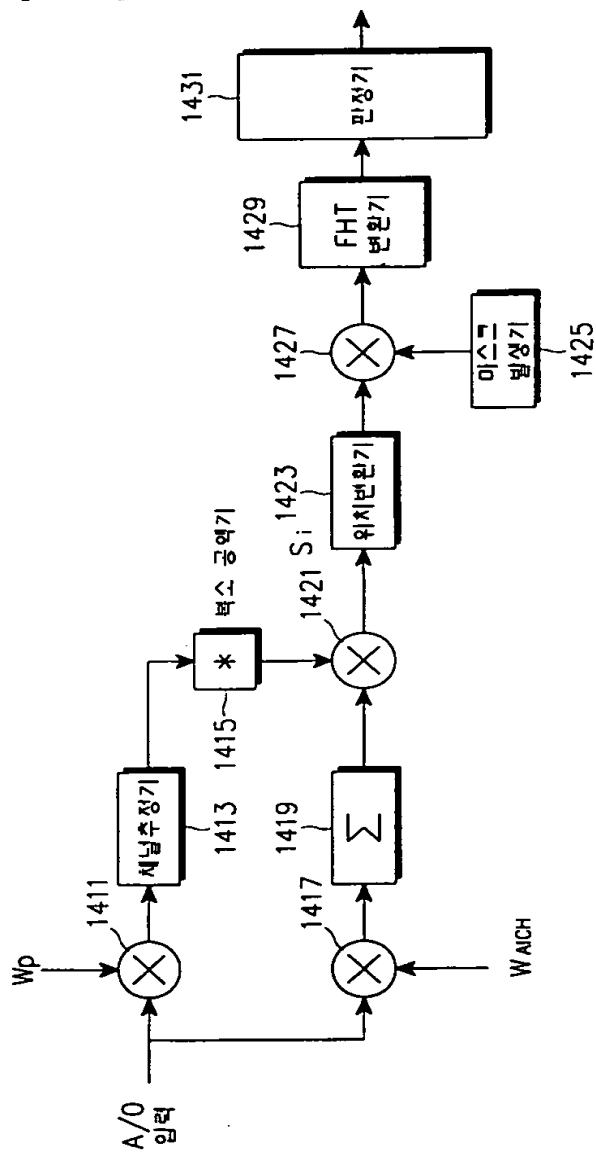
【도 12b】



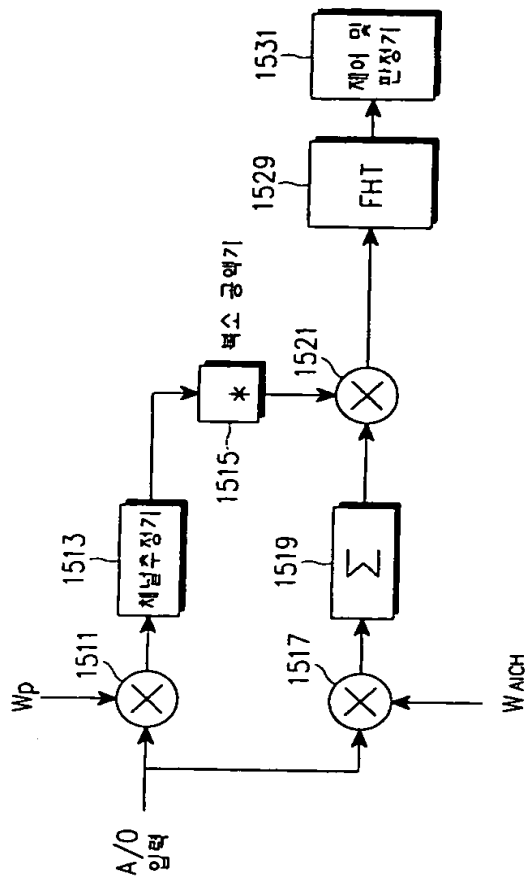
【표 13】

Preamble symbols																
Signature	P ₀	P ₁	P ₂	P ₃	P ₄	P ₅	P ₆	P ₇	P ₈	P ₉	P ₁₀	P ₁₁	P ₁₂	P ₁₃	P ₁₄	P ₁₅
1	A	A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A	-A	A	-A	A	A
2	-A	A	-A	-A	A	A	A	-A	A	A	A	-A	-A	A	-A	A
3	A	-A	A	A	A	-A	A	A	-A	A	A	A	-A	A	-A	A
4	-A	A	-A	A	-A	-A	-A	-A	-A	A	-A	A	-A	A	A	A
5	A	-A	-A	-A	-A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	-A	-A	-A	A
6	-A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	A	-A	-A	A	A	A	A	A
7	-A	A	A	A	-A	-A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	-A	A
8	A	A	-A	-A	-A	-A	-A	A	A	-A	A	A	A	A	-A	A
9	A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	A	A	-A	-A	-A	A	A	A
10	-A	A	A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	A	A	-A	-A	A	A
11	A	A	A	A	A	A	-A	-A	A	A	-A	A	A	-A	-A	A
12	A	A	-A	A	A	A	A	A	-A	-A	-A	-A	A	A	A	A
13	A	-A	-A	A	A	-A	-A	-A	A	-A	A	-A	-A	-A	A	A
14	-A	-A	-A	A	-A	A	A	A	A	A	A	A	A	-A	A	A
15	-A	-A	-A	-A	A	-A	-A	A	-A	A	-A	-A	A	-A	-A	A
16	-A	-A	A	A	-A	A	-A	-A	-A	-A	A	-A	A	A	-A	A

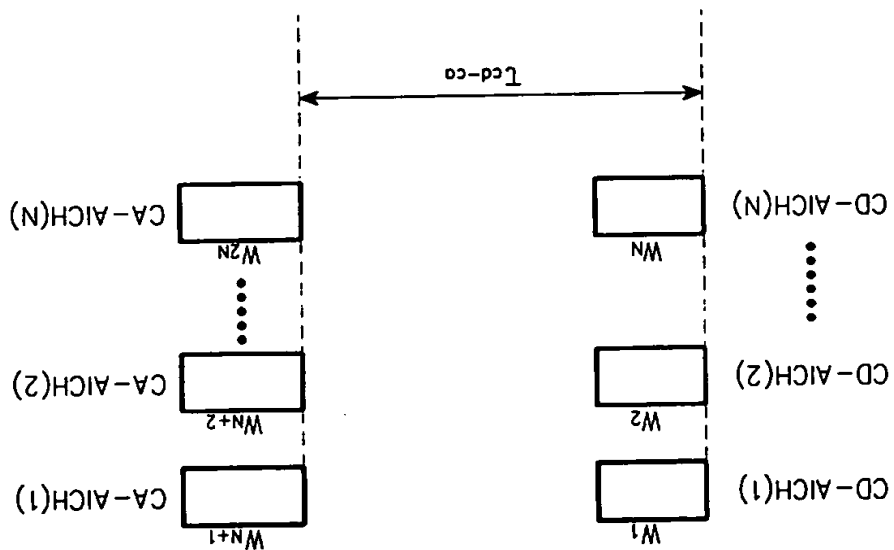
【도 14】



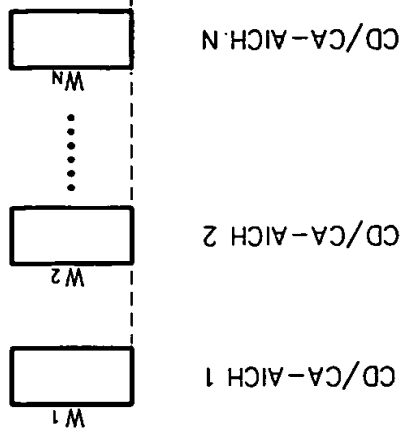
【도 15】



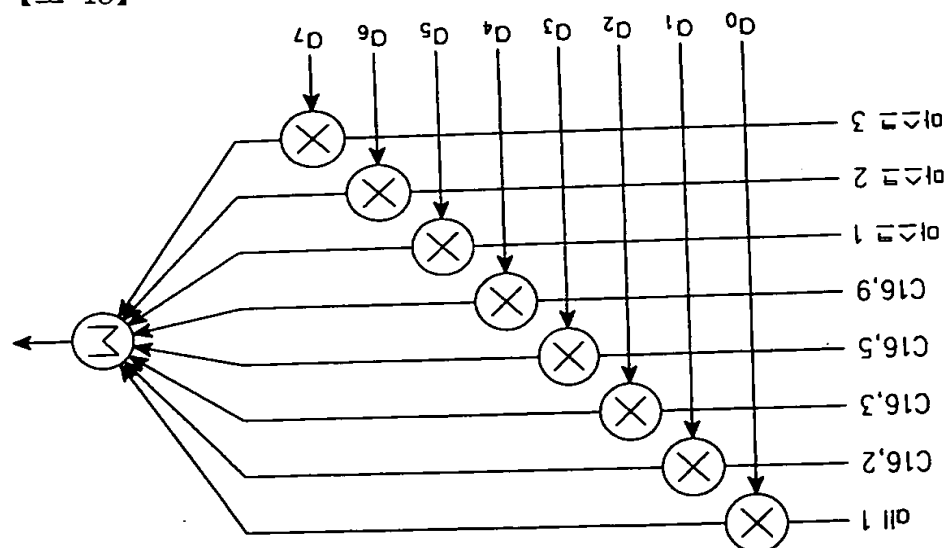
【도 16】



【도 17】



【도 18】



【도 19】

